

ÉCOLE SUPÉRIEURE DE COMMERCE

Pôle Universitaire de Koléa

Mémoire de fin d'études en vue de l'obtention du diplôme de Master en sciences Financières et
Comptabilité

Spécialité : FINANCE D'ENTREPRISE

THEME :

**La gestion et la modélisation du risque de crédit
par la méthode de scoring**

Cas : Crédit Populaire d'Algérie (CPA)

Elaboré par :

M^{elle} Wissam HAMOUCHE

Encadreur :

Mr Abdelkader GLIZ

Lieu du stage : Direction de Surveillance de Risque de Crédit du CPA (DSRC)

Remerciements

En préambule à ce travail, je remercie ALLAH le tout puissant de m'avoir donné la force, la volonté et le courage pour accomplir ce travail.

Ensuite, je remercie énormément ma famille, merci pour tout l'amour et le soutien que vous m'avez accordé.

Avec une grande reconnaissance, je remercie chaleureusement tous ceux qui ont contribué de près ou de loin (amis et proches) à la concrétisation de mon thème de recherche

Mes sincères remerciement s'adressent à mon promoteur Mr Abdelkader GLIZ qui m'a orienté et mené à bien l'élaboration de mon mémoire.

Mes vifs remerciements vont également à l'ensemble du personnel de la DSRC de Crédit Populaire d'Algérie, notamment le directeur Mr Madjid BENOUARET et Mr Rabah MERABTI pour leur orientation et intervention.

Et enfin un grande merci à tous le corps de l'ESC, professeurs et administration ...

Un grand merci

Wissam

Sommaire

Liste des abréviations

Liste des figures

Liste des tableaux

Liste des annexes

Résumé

Introduction générale

- **Première partie : la mesure et la gestion du risque de crédit**
 - **Premier chapitre : généralités sur la banque et le crédit bancaire**
 - Section 01 : définition des concepts
 - Section 02 : la banque et le système bancaire Algérien
 - Section 03 : le crédit bancaire et son processus d'octroi
 - **Deuxième chapitre : analyse et gestion de risque crédit**
 - Section 01 : cadre théorique de risque crédit
 - Section 02 : analyse et gestion de risque crédit
 - Section 03 : la régression logistique et le crédit scoring
- **Deuxième partie : modélisation du risque de crédit par la régression logistique**
 - **Troisième chapitre : élaboration d'un modèle de crédit scoring pour le CPA**
 - Section 01 : présentation du CPA
 - Section 02 : étude descriptive et statistique des données
 - Section 03 : construction d'un modèle de crédit scoring

Conclusion

Bibliographie

Annexes

Liste des abréviations

BRI : Banque Des Règlements Internationaux

PME : Petites Et Moyennes Entreprises

BIS: Bank of Intenational Settelment

BCBS: Basel Comitte on Banking Supervision

GHOS: Group of Governors and Heads Of Supervision

OCDE : Organisme De Coopération Et De Développement Economique

ACF : Agent A Capacité De Financement

ABF :Agent à Besoin De Financement

OPCVM : Organismes De Placement Collectif En Valeurs Mobilières

SICAV : Société D'investissement A Capital Variable

BCE : Banque Centrale Européenne

FED : Federal Reserve System

APREF : Association Des Professionnels De La Réassurance En France

LCR: Liquidity Coverage Ratio

NSFR: Net Stable Funding Ratio

FR : Fonds De Roulement

DSRC : Direction De Surveillance De Risque De Crédit (CPA)

EBITDA: Earnings before Interest, Taxes, Depreciation, And Amortization

PD : Probabilité De Défaut

CDS : Crédit Default Swap

ACPR : Autorité De Contrôle Prudentiel Et De Résolution

OT : Organisme De Titrisation

ABS : Asset Backed Securities

SPV : Special Purpose Vehicule

AFDCC : Association Française Des Crédits Managers Et Conseils

BDL : Banque De Développement Local

EPE : Entreprise Publique Economique

DRCP : Division Des Risques Et De Contrôle Permanant

SARL : Société A Responsabilité Limité

EURL : Entreprise Unipersonnelle A Responsabilité Limité

SPA : Société Par Actions

SNC : Société Au Nom Collectif

CPA : Crédit Populaire d'Algérie

CAGEX : Compagnie Algérienne D'assurance Et De Garantie Des Exportations

BPCI : Banque Populaire Commerciale (d'Alger) Industrielle

SMC : Société Marseillaise De Crédit

CFCB : Compagnie Française De Crédit Et De Banque

BPA : Banque Populaire Arabe

Liste des tableaux

N° de tableau	Libellé	Page
01	Évolution du capital du CPA	65
02	Les ratios financiers retenus par le système Cagex rating	73
03	Proportions des entreprises saines et défaillantes dans l'échantillon d'étude	74
04	Signification des ratios financiers utilisés dans l'analyse	77
05	Tableau croisé : défaut-statut juridique	78
06	Test χ^2 : défaut- statut juridique	79
07	Tableau croisé : Mouvement confié- défaut	80
08	Test χ^2 : Mouvement confié- défaut	81
09	Tableau croisé : régularité de situation fiscale et parafiscale – défaut	81
10	Test χ^2 : situation fiscale et parafiscale – défaut	
11	Statistiques du groupe des ratios de structure financière	82
12	Statistiques du groupe des ratios de structure liquidité	83
13	Statistiques du groupe des ratios de structure rentabilité	84
14	Statistiques du groupe des ratios de structure trésorerie	85
15	Tableau des variables dans l'équation	87
16	Coefficients et odds ratios des variables explicatives	
17	Tableau récapitulatif du modèle	89
18	Tableau de contingence pour le Test H et L	89
19	Tableau de classement	90

Listes des figures

N° de figure	Libellé	Page
01	Schéma organisationnel de la direction de la surveillance du risque crédit	69
02	Schéma statut juridique-défaut	79
03	Schéma Mouvement Confié partiellement et intégralement	80
04	Schéma régularité de la situation fiscale et situation parafiscale	81
05	Courbe de ROC	91

Résumé

La banque joue un rôle primordial dans la vie économique, en particulier pour le financement de l'activité des petites et moyennes entreprises (PME) qui représentent à leur tour un acteur essentiel du système économique.

L'activité bancaire se base essentiellement sur l'octroi des crédits qui consiste à prendre le risque de mettre une somme d'argent à la disposition d'un emprunteur en contrepartie des intérêts et autres frais accessoires.

Vu que la banque se trouve dans un environnement caractérisé par une forte concurrence directe et indirecte, elle doit gérer et maîtriser ce risque qui peut entraver son activité afin de dégager un maximum de profits, ce qui favorise sa pérennité.

Le crédit-scoring est l'un des outils permettant d'évaluer le risque de crédit grâce aux avantages qu'il présente à l'étude concernée soit en termes des hypothèses nécessaires à l'analyse soit en termes des résultats obtenus. De plus, il permet l'intégration de deux types de données dans l'analyse ce qui mène à une meilleure distinction entre les entreprises saines et celles défailtantes.

Les mots clés : banque, crédit bancaire, risque de crédit, crédit scoring, régression logistique

Abstract

The bank preserves a fundamental role when it comes to economy, in particular for financing businesses of small and medium sized companies, considered as the core of the economical system.

The banking activity is mainly based on credits granting. It consists on taking the risk of borrowing a given amount of money to an individual in exchange of some benefits and other additional charges.

Since the bank lies within a strong environment, characterized by direct or indirect competition, it has to manage and handle any risk that may interfere or disrupt the good functioning of its business, so that maximum profits are extracted to promote its sustainability.

Credit scoring is one of the tools used when it comes to evaluating credit risks thanks to its advantages in terms of giving the necessary hypotheses needed in the analysis or in terms of the results reached. Moreover, it ensures the integration of two types of data into the analysis which clearly leads to a better distinction between good and faint businesses.

Key words: bank, bank credit, credit risk, scoring credit, logistic regression

ملخص

يلعب البنك دورًا أساسيًا في الحياة الاقتصادية ، لا سيما فيما يخص التمويل المصرفي لنشاط المؤسسات الصغيرة والمتوسطة الحجم التي تمثل بدورها عنصر أساسي في النظام الاقتصادي.

يعتمد النشاط المصرفي بشكل أساسي على منح القروض، والذي يتمثل في تحمل المخاطرة بتوفير مبلغ من المال للمقترض مقابل تحصيل الفوائد والتكاليف العرضية الأخرى.

نظرا أن البنك يتواجد في بيئة تتميز بالمنافسة القوية المباشرة وغير المباشرة ، يتوجب عليه إدارة ومراقبة هذه المخاطر التي يمكن أن تعرقل نشاطه من أجل تحقيق أقصى قدر من الأرباح التي تدعم استدامته.

يعد التصنيف الائتماني أحد الأدوات المستعملة لتقييم مخاطر الائتمان بفضل المزايا التي يقدمها للدراسة المعنية إما من حيث الافتراضات المطلوبة للتحليل أو من حيث النتائج التي يتم الحصول عليها. بالإضافة إلى ذلك ، يسمح بدمج نوعين من البيانات في التحليل مما يؤدي إلى تمييز أفضل بين الشركات السليمة والفاشلة.

الكلمات المفتاحية: البنك ، القرض البنكي ، مخاطر الائتمان ، التصنيف الائتماني، الانحدار اللوجستيكي

Introduction générale

La banque est l'acteur principal du système financier et monétaire. Elle joue le rôle d'un intermédiaire entre les agents à capacité de financement(ACF) et ceux à besoin de financement(ABF). Ce rôle consiste à mettre ou à promettre de mettre à la disposition d'un client une somme d'argent pour une durée déterminée, moyennant des intérêts et frais qui constituent le prix de risque que prend la banque, et d'autres frais accessoires.

L'octroi des crédits est au cœur de l'activité bancaire, il est de plus en plus demandé par les entreprises qui sont exposées à une multitude de risques(internes et externes) qui peuvent entraver leurs activités, et donc diminuer la qualité et la rentabilité des investissements financé par la banque. C'est la raison qui met la banque face à plusieurs risques qui menacent sa pérennité, notamment le risque crédit appelé aussi « risque de défaut de remboursement »

Le risque crédit constitue un risque majeur pour la banque, et puisque cette dernière est une entreprise commerciale qui cherche à maximiser son profit, donc elle est dans l'obligation de se prémunir contre ce risque et même de le maîtriser pour assurer sa pérennité. La banque n'accepte d'accorder un crédit qu'aux demandeurs qui sont jugés rentables et surtout solvables, mais elle reste toujours dans une situation risquée car elle ne peut empêcher ses emprunteurs d'adopter des comportements opportunistes. Cela est du à l'asymétrie d'information existante dans la relation entre la banque et ses clients qui est la source de deux phénomènes : la sélection adverse et l'aléa moral. Ces deux types d'asymétrie d'information rendent la distinction de l'organisme de crédit entre les entreprises potentiellement saines et celles potentiellement défaillantes plus difficile.

Malgré que les premiers travaux sur la défaillance remontent au 19^{ème} siècle, les méthodes statistiques n'ont été introduites dans les estimations du risque du crédit qu'à partir de 1966 dans les travaux de Beaver et ceux d'Altman en 1986, avec l'apparition des probabilités et de méthodes avancées de l'analyse statistiques.

Plusieurs études ont été faites dans ce contexte, et la recherche reste toujours en cours afin d'améliorer les méthodes de gestion de ce risque en utilisant des méthodes de plus en plus avancées. Le comité de Bale a mis l'accent sur ce sujet, et il encourage les banques à constituer leurs propres outils de gestion de risque, essentiellement le risque de crédit.

Le contexte de la problématique

La nature de l'activité bancaire met la banque face à un risque majeur qui est le risque de crédit appelé également « risque de contrepartie ». Notre organisme d'accueil, comme toutes les autres banques, est exposé à ce type de risque qui peut menacer son activité. C'est la raison pour laquelle nous effectuons cette étude afin de permettre de se prémunir contre ce risque et de le gérer en cas de survenance. Cela nous mène à poser la problématique suivante : comment les banques peuvent-elles identifier, évaluer et gérer leur risque crédit relatif aux crédits octroyés aux entreprises(PME) ? Et comment le Crédit Populaire d'Algérie gère-t-il ce type de risque ?

Afin d'apporter des éléments de réponse à cette problématique, il est nécessaire de répondre aux questions suivantes :

- Qu'est-ce qu'un risque de crédit ?
- Quelle est la démarche à suivre par les banques pour assurer une gestion efficace des risques de crédit ?
- Quelles sont les mécanismes utilisés pour apprécier le risque crédit ?
- Quelle est la technique utilisée par le CPA pour gérer son risque de crédit ?

Pour répondre à notre problématique et les sous questions qui en découlent, nous nous basons sur les hypothèses suivantes :

1. Le risque de crédit est un risque majeur pour la banque. Une grande attention lui est accordée. C'est pour cela, que les banques ont développés plusieurs mécanismes pour le mesurer et le gérer, comme la prise de garantie, le provisionnement et la surveillance (monitoring).
2. Il existe une multitude de méthodes d'évaluation et de contrôle du risque crédit, chacune a ses avantages et limites. On peut citer : l'analyse financière (comme technique traditionnelle et insuffisante), le système de notation, et la méthode de crédit scoring.
3. Les facteurs de risque qui expliquent le risque de défaut de remboursement des clients de CPA sont de type comptable et extracomptable.

Les objectifs de la recherche

La partie théorique :

1. Présenter un des acteurs les plus importants de système monétaire et financier qui est la banque, en s'appuyant sur ses métiers et fonctions, et les produits qu'elle propose notamment les crédits.
2. L'explication des différents concepts importants relatifs au secteur bancaire.
3. Mettre l'accent sur le système bancaire Algérien.
4. Traiter le sujet du risque crédit sur le plan théorique.

5. Présenter quelques techniques et procédures proposées par les économistes pour gérer ce type de risque majeur.

La partie empirique :

- Identification de quelques facteurs susceptibles d'être explicatif du risque crédit au sein du CPA.
- Application du crédit scoring sur un échantillon de clients du CPA.
- Présenter le système de notation externe appliqué par le CPA qui est le CAGEX Rating.

La démarche à suivre :

On opte dans ce travail pour une démarche fondée sur deux aspects :

- **Un aspect descriptif :** pour faire une description théorique des concepts principaux de la recherche (banque, crédit bancaire, gestion du risque crédit), il nous aide à cerner le cadre théorique du thème abordé.
- **Un aspect analytique :** pour bien analyser notre thème, en prenant un cas pratique (qui est la banque CPA) et l'étudier dans tous ces côtés (qui sont en relation avec notre problématique). Donc, cette méthode nous aidera à appliquer le crédit scoring abordé dans la partie pratique sur notre organisme d'accueil(CPA), en analysant les facteurs qui peuvent être explicatifs du risque crédit et détecter les plus significatifs d'entre eux.

Plan de travail

Dans le but de répondre au objectifs fixés pour notre travail, nous allons nous basé sur deux parties dans la recherche : une partie théorique et l'autre empirique.

La partie théorique comporte deux chapitres :

- Le premier chapitre présente des généralités sur la banque et le crédit bancaire, il contient la définition de quelques concepts reliés au domaine bancaire, et décrit le système bancaire Algérien. Ensuite, il aborde la notion de la banque et les différents risques liés à son activité. Enfin, la notion de crédit bancaire avec ses différents types, avantages et inconvénients.
- Le 2^e chapitre présente dans un premier lieu le cadre théorique de risque crédit (définition, ses composantes,... etc.). Ensuite il décrit quelques outils de la gestion de ce risque, à savoir : l'analyse financière, le système expert, la méthode RAROC, la VAR, la notation, et le crédit scoring qui sera traité en détail.

La partie pratique est présentée en un chapitre qui porte sur l'étude qu'on a fait à partir d'un échantillon de 141 entreprises(PME). Dans ce chapitre, nous utiliserons le modèle logistique pour déterminer une fonction score afin de faire ressortir des variables significatives explicatives du risque de défaut.

Chapitre 01:

Généralités sur la banque et le crédit bancaire

Les banques représentent un acteur économique essentiel pour le fonctionnement du circuit économique.

Dans le contexte actuel de l'Algérie, caractérisé par la crise économique et financière du fait de la chute des prix des hydrocarbures, la diversification économique est plus nécessaire que jamais, surtout dans l'accompagnement des banques aux entreprises dans le financement de leurs projets afin de mener à bien la relance de la croissance économique du pays.

L'activité bancaire est basée sur la confiance entre les parties contractantes, mais dès que cette confiance disparaît, la banque sera confrontée à un risque majeur de contrepartie. Ce risque n'est pas le seul qui peut entraver son fonctionnement, il existe une multitude de risques dues à plusieurs raisons. Et pour cela, ce genre d'activité est règlementé au niveau national ainsi qu'au niveau international.

Dans ce chapitre, nous allons d'abord définir quelques concepts importants relatifs au domaine bancaire et ensuite aborder la notion de la banque et le système bancaire Algérien, et enfin le concept de crédit bancaire et son processus d'octroi, en trois sections comme suit :

Section01 : définition des concepts ;

Section02 : la banque et le système bancaire Algérien ;

Section03 : le crédit bancaire et son processus d'octroi.

Section01 : définition des concepts

L'activité bancaire se développe d'un jour à un autre du fait de l'utilisation et la nécessité croissante de ce genre d'activité dans l'économie ce qui rend son champ de plus en plus élargi. L'objectif de cette section est d'explicitier quelques concepts importants relatifs aux banques pour mieux comprendre par la suite l'organisation interne de la banque et sa gestion du risque crédit (sections ultérieures)

1.1.1 La politique monétaire

La politique monétaire constitue l'ensemble des moyens et instruments que les Etats ou les autorités monétaires (la banque centrale) utilisent, pour agir sur l'activité économique par l'intermédiaire de l'offre monétaire. En général, l'objectif est d'assurer la stabilité des prix qui est considérée comme un préalable au développement de l'activité économique, dans le but d'atteindre des objectifs de croissance, de plein

emplois et d'équilibre de commerce extérieur. Parmi les instruments de la politique monétaire on trouve : le taux de réescompte, l'intervention sur le marché monétaire, le montant des réserves obligatoires, et l'encadrement du crédit.

1.1.2 Le financement bancaire

Il représente l'ensemble de prêts accordés par les banques et les institutions financières sous diverses formes à court, moyen ou long terme. Cette catégorie de financement comprend Par exemple les découverts, l'escompte commercial, l'affacturage, le crédit sur stock, le crédit-bail, la location financière et les crédits à moyen et long terme.

Il est considéré comme le mode de financement des sociétés le plus ancien et le plus utilisé.¹

1.1.3 L'asymétrie de l'information et l'antisélection

Les informations diffusées entre banquiers et dirigeants ne sont ni complètes et ni parfaites. Les dirigeants essayent généralement d'en tirer profit des informations supplémentaires qu'il dispose en dissimulant les «mauvaises» informations qui reflètent les points faibles de l'entreprise et mettant en évidence les «bonnes» informations qui peuvent rassurer le banquier sur la capacité de remboursement de l'entreprise. Le dirigeant peut également croire sincèrement que certaines informations ne sont pas importantes et donc elles ne seront pas transmises au banquier. De plus, généralement les dirigeants sont plus optimistes que les banquiers, d'où, parfois, ils sous-estiment les événements indésirables et surestiment les événements favorables.

Par conséquent, cette situation équivaut soit à sous-estimer (surestimer) la probabilité d'échec (succès), soit à sous-estimer (surestimer) le retour d'un projet réussi (échoué). Dans tous les cas, la qualité des informations sera affectée, ce qui veut dire que ces informations qui existent entre les dirigeants et les créanciers ont une nature asymétrique.

Cette situation aboutit à un phénomène d'anti-sélection sur le marché du crédit, qui correspond à ce que le prêteur sélectionne l'entreprise ayant un risque élevé parmi les demandeurs de crédit. Cela se produit parce que les prêteurs, disposant des informations incomplètes, utilisent des données moyennes, en l'occurrence le risque moyen de la classe de risque à laquelle appartient l'entreprise, pour fixer les tarifs des prêts. De cette manière, les bonnes entreprises trouveront que le taux d'intérêt recommandé est trop élevé et quitteront le marché.

Ce phénomène a été mis en évidence par Akerlof (1970) sur le marché des voitures d'occasion et par Stiglitz et Weiss (1981) sur le marché du crédit. L'antisélection peut être lourde de conséquences puisqu'elle peut conduire au rationnement de certaines entreprises sur le marché du crédit.²

¹ Cses.webclass.fr/notion/politique-monetaire#enjeu ; consulté le 23/04/2020 à 19 :00

1.1.4 La banque des règlements internationaux (BRI, en anglais Bank of International Settlement, BIS)

La Banque des Règlements Internationaux (BRI) est connue dans le monde professionnel sous le nom de "Tour de Bâle" où son siège est situé. La Banque des règlements internationaux (BRI) a été créée par les Banques centrales des principaux pays européens en mai 1930 après la Conférence de La Haye. Elle a le statut de banque privée dont le but est de dépolitiser les affaires politico-financières intereuropéenne. La fonction à l'époque était d'assurer le paiement des réparations allemandes par la commercialisation des échéances payées selon le plan Young et de simplifier le transfert de fonds entre les États.

La Banque des règlements internationaux est la plus ancienne institution financière internationale. En principe, elle remplit les fonctions suivantes : elle favorise la collaboration entre les banques centrales de ses membres, elle offre des services de paiement à ces banques centrales; et elle se charge des fonctions d'agent ou de trustee dans les différents règlements financiers internationaux.

Ses membres se réunissent au sein du conseil tous les deux mois pour atteindre un niveau de compréhension mutuel, harmoniser les politiques monétaires au niveau international et assurer le bon fonctionnement des marchés financiers internationaux.³ Entre autres, elle accueille également le Comité de Bâle.

1.1.5 Le comité de Bâle

La création de ce comité des règles et des pratiques de contrôle des opérations de la banque était en 1974 après la faillite de Herstatt Bank qui a souligné l'impact du risque systémique de la défaillance d'une petite banque familiale ouest-allemande qui aurait pu nuire aux grandes banques américaines.

Après cette faillite, Peter Cooke, le gouverneur de la Banque d'Angleterre, a proposé aux gouverneurs des Banques centrales des pays du G10 de se réunir pour formuler les bases du futur Comité de Bâle. Le comité se réunit quatre fois par an à Bâle, en Suisse, et il est dirigé par la Banque des règlements internationaux (BRI), qui représente la banque des banques centrales. En 1975, le « concordat de Bâle » a établi les principes du contrôle bancaire, et actuellement 28 pays dans le monde se conforment à ses résultats.

Le Comité de Bâle sur le contrôle bancaire (Basel Committee on Banking Supervision – BCBS) est le principal organe spécialisé dans la normalisation mondiale concernant les règlements prudentiels des

² Sylvie CIEPLY ; « Quel avenir pour la relation Banque-entreprise ? » ; éditions EMS Management et Société, collection

³ Marie-France BAUD-BABIC, Olivier MARTY, « BANQUE DES REGLEMENTS INTERNATINAUX (BRI) », Encyclopédie Universalis [en ligne], consulté le 13 Avril 2020 à 18 :45

URL: <http://www.universalis.fr/encyclopedie/banque-des-reglements-internationaux/>

banques. Il est composé de 45 membres (banques centrales et institutions de contrôle bancaire des 28 pays mentionnés ci-dessus) et constitue un forum de coopération régulière en termes de supervision bancaire.⁴

Le Comité de Bâle transfère des comptes à son organisme de surveillance GHOS (Governor and Supervisory Group).

La mission du Comité de Bâle est de renforcer de la surveillance et la réglementation des pratiques bancaires dans le monde afin de rétablir la stabilité financière. Il est important de se rappeler que le comité n'a aucune autorité supranationale formelle. Ses décisions ne sont pas dotées par une force de loi.⁵

Comme fruit de ce comité, un règlement bancaire international a été promulgué, appelé «règlements de Bâle».

1.1.6 La réglementation prudentielle internationale (Bâle 1-2-3)

I. Le 1^{er} accord de Bâle, dit ratio Cooke

« Les crises successives imposent de se concentrer sur le risque crédit », En 1988, un accord international sur le ratio de solvabilité portant le nom de son promoteur (ratio Cooke) a été publié suite aux travaux mise en place par le comité. Ce ratio représente le fond de l'accord «Bâle 1» et constitue un élément de base de la réglementation bancaire: chaque risque doit inclure un montant de fonds propres afin de maintenir la sécurité globale du marché et d'atténuer les risques systémiques en écartant «l'effet domino ».⁶

$$\text{Ratio Cooke} = \frac{\text{fonds propres}}{\text{risques}} > 8\%$$

Le scandale et la faillite de la banque Barings (1995) a amené le Comité de Bâle à réviser et améliorer ses règles, et en 1996 le Ratio Cooke a été modifié pour prendre en considération le risque de marché. De plus, le comité a permis l'utilisation des modèles internes pour mesurer les fonds propres réglementaires concernant ces risques.

⁴ Afrique du sud , Arabie Saoudite, Argentine, Australie, Brésil, Chine, Corée, Hong Kong, Inde, Indonésie, Mexique, Singapour, Turquie, Russie, et Union européenne.

⁵ Karima BOUAISS et autres ; Economie et gestion de la banque (version numérique) ; Editions EMS Management et société ; 136 boulevard du Maréchal Leclero, 14000 Caen ;2019 ; pages 189-190

⁶ Selon Rachida HENNANI ; dans son article « l'évolution des accords de Bâle : d'une approche micro prudentielle à un cadre macro prudentiel », septembre 2016, l'effet domino est une répercussion en chaîne d'un choc exogène néfaste.

II. Bâle 2 :

La complexité des évolutions des métiers bancaires impose une profonde révision du cadre réglementaire. Les insuffisances de l'accord de Bâle de 1988 ont été constatées dans:

- La conception restreinte de risque bancaire : elle est limitée au risque de crédit, et au risque de marché en 1966
- Mesure de risque: même si les entreprises sont bien dotées des garanties, leur pondération était à 100%, par contre certains Etats de l'OCDE peuvent avoir des risques malgré que leur pondération est de 0%.
- Des pondérations rigides reviennent à ce qu'elles ne tiennent pas compte des procédés de réduction des risques (à savoir les garanties).⁷

Concernant le risque de crédit, une méthode standard peut être utilisée pour mesurer le risque de contrepartie au moyen de notes attribuées par les agences de notation, ainsi que les systèmes internes qui sont basés sur les données propres à la banque et doivent avoir une autorisation des superviseurs. Deux approches sont disponibles pour ces derniers :

- une première approche dite de fondation, dans laquelle la banque calcule la probabilité de défaut de la contrepartie (PD) et le taux de la perte attendue en situation de défaut (LGD) est donné dans la réglementation
- L'approche dite avancée, où la banque se charge de calculer tous les paramètres.⁸

III. Bâle3 :

Le comité de Bâle 3 est venu pour combler des insuffisances de la réglementation de Bâle 2.

Insuffisances et défauts de Bâle2

- En raison de la sensibilité aux risques, Bâle 2 a constitué une réglementation procyclique
- Certains risques (risque de marché ou produits complexes- titrisations) sont sous-pondérés.
- Malgré que Bâle 2 a intégré le pilier 2, la norme de Bâle demeure une norme de capital alors que les risques ne se délimitent pas aux problèmes de capital.

⁷Frédéric VISNOVSKY ; Bâle 1,2,3... de quoi s'agit-il ? ; Grenoble ; le 25 janvier 2017, pages 4 - 6 ; disponible sur : <http://acpr.banque-france.fr/sites/default/files/medias/documents/20170125-bale.pdf>

⁸ibid. ; page7

Comment renforcer le secteur bancaire ?

- Renforcement des exigences en matière de fonds propres des opérations ayant des risques élevés (par exemple risques de marché).
- Banques *Too-big-to-fail*.
- Insuffisance de fonds propres.
- Problème de liquidité /refinancement.
- Gouvernances déficientes.⁹

Quatre normes quantitatives au lieu d'une seule

- Une norme de capital/ risque :
CET 1= capital + réserves / risques pondérés (avec de nombreux coussins)
- Une norme de capital/ endettement :
Lever= Tier 1(capital + réserves+ titres subordonnés) /total de bilan ajusté
- Une norme de liquidité à court terme :
$$LCR = \frac{\text{actifs liquides (titres souverains et dépôts BC)}}{\text{sorties nettes de trésorerie à 30 jours}}$$
- Une norme de transformation :
$$NSRF = \frac{\text{ressources stables}}{\text{emplois stables}}^{10}$$

⁹ Ibid. ; pages 9 - 10

¹⁰ Ibid. ; page 13

Section02 : la banque et le système bancaire Algérien

La banque joue un rôle important dans le système monétaire et financier, elle collecte l'épargne des agents à capacité de financement (ACF) et l'alloue sous forme de crédits bancaires aux agents à besoin de financement (ABF). Elle permet de financer les différents investissements en accordant des crédits et donc elle contribue, d'une part, à la relance économique, et d'autre part à améliorer la situation financière, et donc sociale, des individus.

L'objectif de cette section est de traiter la notion de la banque (ses types, ses fonctions, ...), et ensuite le système bancaire Algérien avec ses principales lois et réglementations.

2.1.1 La notion de la banque

2.1.1.1 Définition de la banque

« Elles collectent des fonds à vue ou à terme auprès des épargnants et utilisent moyennant rémunération ou non, ces dépôts pour leur propre compte, en allocation des prêts productifs, commerciaux ou domestiques aux tiers, en opérations financières (ex l'acquisition des titres). Elles constituent des intermédiaires financiers les plus actifs, au portefeuille le plus diversifié, entre les agents à capacité des capitaux et ceux en besoin des capitaux. Elles sont la principale source des fonds externes de financement des entreprises » (Mishkin, F :2010).

En outre, l'intervention des banques dans les services financiers a considérablement développé jusqu'à la spécialisation de certaines institutions bancaires. « Elle embrasse la dette publique et les capitaux flottants, la gestion du patrimoine des fortunés ou de grandes entreprises, le placement en valeurs mobilières (titres d'actions, d'obligations, d'options) ou immobilières (achats des terres rares, des immeubles), les conseils aux géantes entreprises pour les opérations financières (offres publiques d'achat ou d'échange, introductions en bourse). Elle prend la forme d'intermédiation sur le marché des capitaux entre émetteurs et demandeurs des titres ou d'intervention pour compte propre, d'administration des opérations de vente, d'achat, de conservation des titres cotés en bourse ou de gestion d'actifs pour compte des tiers (sociétés d'investissement à capital variable, SICAV ou organismes de placement collectif en valeurs mobilières, OPCVM). »¹¹

¹¹ Emile Muadimanga Ilunga ; « risques bancaires et dispositifs prudentiels de gestion en RDC » ; Edition l'Harmattan ; Paris ;2016 ; page 39

2.1.1.2 La classification des banques

En général, on distingue quatre catégories de banques :

- **Les banques commerciales** : Elles sont également nommées banques de détail. Les banques commerciales représentent le type de banques le plus connu par le grand public. En effet, ce sont les banques où nos comptes bancaires sont domiciliés.

Ces banques commerciales dites de détail fournissent des services bancaires à leurs clientèles particulières ou entreprises. Parmi ces services, on peut citer:

- Fournir des comptes bancaires avec tous les services qui y sont rattachés, à savoir moyens de paiement (cartes bancaires, chéquiers, etc.) ;
- Différents crédits ou prêts ;
- Dépôts d'argent (comptes d'épargne, etc.).

- **Les banques d'affaires**

Les banques d'affaires sont engagées dans le financement des entreprises. Elles accompagnent les grandes entreprises en fournissant divers services bancaires tels que des conseils stratégiques et financiers. Ces banques d'affaires soutiennent également les entreprises lors des projets de fusions-acquisitions.

- **Les banques d'investissement**

L'activité des banques d'investissement s'appuie sur les marchés financiers. Ces banques d'investissement animent l'achat et la vente des actions, des obligations ou des produits dérivés sur le marché financier. Ils peuvent également prendre en charge la mobilisation de fonds des sociétés nouvellement cotées ou gérer les opérations de change.

- **Les banques centrales**

Les banques centrales sont des institutions qui influencent l'économie mondiale. Elles sont responsables de la création de la monnaie.

La banque centrale fixe également un taux d'intérêt directeur pour l'économie. Le taux directeur constitue le taux par lequel les autres banques dépendantes vont s'emprunter. Ce taux affecte les autres taux d'intérêt, à savoir le taux des crédits immobiliers, les crédits à la consommation, ...¹²

¹² budgetbanque.fr/banque/differents-types-banques ; consulté le 09/06/2020 à 20 :00

2.1.1.3 Les fonctions de la banque

Les banques assurent plusieurs fonctions, de la gestion des moyens de paiement à l'octroi des crédits immobiliers.

La première fonction et la plus abstraite de la banque est de gérer les moyens de paiement. Réservée à long terme aux banques classiques (établissements de crédit), cette fonction peut être récemment exercée par des établissements de paiement, également agréés par les autorités de régulation.

Une autre fonction est d'assurer la sécurité des transactions financières même lorsque les titres sont dématérialisés. Le vendeur doit être bien payé pour les titres vendus et l'acheteur débité pour son achat et les titres bien sécurisés.

La troisième fonction principale est d'octroyer des prêts.

Le quatrième rôle majeur des banques est de drainer l'épargne. Les banques jouent le rôle d'intermédiaire entre des agents avec un excédant de financement (épargnants) et des agents ayant un manque de financement (emprunteurs).

Les banques ne sont pas les seules qui existent sur le marché de crédit, mais leur présence est de plus en plus marquée car, d'une part, elles offrent plusieurs et divers produits, et d'autre part elles sont organisées en groupes qui exercent toutes les fonctions

Enfin, la dernière fonction majeure prise en charge par la banque est le conseil. Une distinction doit être faite entre le conseil aux particuliers et le conseil aux entreprises. Les banques dites «banques d'investissement» se focalisent principalement sur la fourniture de services de conseil aux entreprises (introduction en bourse, émission d'obligations, etc.)¹³

2.1.1.4 La typologie des risques bancaires

a) Risque de crédit

Le risque de crédit est le risque de contrepartie relatif à l'activité bancaire. C'est le risque présenté par la probabilité que le crédit ne soit pas remboursé à l'échéance. Son évaluation et sa gestion doit appartenir à la banque.

¹³ Lafinancepourtous.com/decryptages/marches-financiers/acteurs-de-le-finance/banque/la-banque-a-quoi-ça-sert ; mise à jour le 15 avril 2019 ; consulté le 18 juin 2020 à 23 :50

b) Risque de liquidité

Le risque de liquidité provient des activités de transformation des échéances de la banque. Par conséquent, c'est un risque qui existe lorsque les échéances des emplois dépassent les échéances des ressources. Les banques doivent minimiser ce genre de risque en collectant des dépôts à long terme.

c) Risque de taux

Lorsque les banques détiennent des créances et des dettes à taux d'intérêt fixe et variable, elles seront exposées à un risque de taux.

En général, selon les différents postes du bilan, l'exposition au risque de taux d'intérêt est différente:

- En terme d'actifs, la valeur globale de la banque est menacée si les emplois sont à taux fixe, et le taux augmente en entraînant une dépréciation de la valeur actuelle des postes ;
- En termes de passif, il existe un risque de taux lorsque de la valeur actuelle de la dette s'apprécie à cause de la baisse des taux ;

La meilleure façon de gestion du risque de taux et de transformation est l'adossement de bilan, qui comprend principalement le financement de postes d'actifs avec des passifs de même échéance et l'utilisation de ressources à taux fixes pour financer les actifs à taux fixes ou des ressources à taux variables pour des actifs à taux variables.

d) Le risque de change

Lorsque les coûts ou les cashs flow sont libellés en devises, il existe un risque de change. C'est ce qu'on appelle le risque de change de transaction.

Il est généré par des transactions financières (prêts et emprunts en devises) ou des flux de dividendes en devises. Au moment de la clôture des comptes, il est apprécié par la mesure de la différence entre les dettes et les créances en devises inscrites au bilan pour leur contre-valeur au cours de change de fin d'exercice. La différence est affichée dans l'écart de conversion.

e) Risque de marché

Le risque de marché est le risque qui porte sur les prix des actifs. C'est un risque de dépréciation et de perte attendue en cas de vente. L'une des opérations de couverture est l'intervention sur le marché des produits dérivés, qui consiste à prendre une position opposée à celle qu'on a en portefeuille.

f) Risque souverain

Le risque souverain appelé également risque pays, est un type risque de contrepartie. Cette situation se produit lorsqu'il y a des créances ou des engagements envers des débiteurs résidents dans des pays touchés par le rééchelonnement ou l'annulation de la dette souveraine.

g) Le risque opérationnel

Le risque opérationnel a été défini par le comité de Bâle en janvier 2001 comme étant « un risque de pertes directes ou indirectes résultant d'une adéquation ou d'une défaillance attribuable aux procédures, au facteur humain et aux systèmes, ou à des causes externes ».

h) Le risque global d'insolvabilité

Tous ces risques convergents vers le risque majeur des institutions financières, c'est-à-dire le risque global d'insolvabilité, en d'autres termes le risque de faillite.

La rigidité d'une banque est d'abord liée à ses fonds propres, puisque on les définit comme les ressources qui lui appartiennent, Contrairement aux dépôts qui, même si ils sont utilisés par les banques, ils demeurent la propriété des clients. Il convient également de noter que le risque d'insolvabilité provient généralement du risque d'illiquidité.

L'impact de la faillite d'une banque est plus fort que celui de la faillite d'une entreprise industrielle, ce qui conduit au concept de «too big to fail» et à son corollaire aléa moral. L'adage «too big to fail» est un principe selon lequel une banque avec cette qualification peut prendre positions hasardeuses (aléa moral) et donc risquées, car quoi qu'il arrive, la banque centrale interviendra pour la sauver, à défaut il y aurait risque systémique.

i) Le risque systémique

Le risque systémique apparaît lorsqu'un opérateur n'est pas en mesure d'honorer ses engagements, entraînant des défaillances en chaîne, et mettant en difficultés l'ensemble des acteurs du marché. Il peut apparaître dans tous les marchés et dans tous les types d'activités financières.¹⁴

2.1.2 Le système bancaire Algérien

2.1.2.1 La Banque d'Algérie

La banque centrale d'Algérie fut créée par la loi numéro 62-144 votée par l'Assemblée constituante le 13 décembre 1962, portant création et fixant les statuts de la banque centrale. La mission de la Banque d'Algérie est l'élaboration des conditions les plus convenables pour un développement ordonné de l'économie dans les domaines de la monnaie, du crédit et des changes. La Banque d'Algérie fournit les

¹⁴ Catherine Karyotis ; « l'essentiel de la banque », éd 7 ; édition Gualino ; paris ; 2020 ;pp 72 – 82

conditions générales dans lesquelles les banques et institutions financières algériennes et étrangères peuvent être autorisées à s'installer et à exercer leurs activités en Algérie. Il détermine également les conditions dans lesquelles cette autorisation peut être modifiée ou retirée.

La banque d'Algérie détermine toutes les règles que chaque banque doit respecter, notamment celles qui concernent : les ratios de gestion bancaire et les ratios de liquidités ¹⁵

2.1.2.2 Les autorités du système bancaire Algérien

Dans le domaine des activités proprement bancaires, la législation bancaire confie les pouvoirs de réglementation, d'agrément et de surveillance à deux instances collégiales distinctes.

✓ **Le Conseil de la monnaie et du crédit**: il s'occupe de la fixation des exigences générales applicables aux banques et institutions financières, et prend des décisions individuelles, et délivre notamment les autorisations requises par la législation et les dispositions réglementaires.

✓ **La commission interbancaire** : elle a trois missions :

- Surveiller de la situation financière des banques et des établissements financiers,
- S'assurer qu'ils respectent les lois et réglementations qui leur sont applicables,
- Sanctionner les manquements constatés. ¹⁶

2.1.2.3 Les ratios à respecter par les banques algériennes :

- ✓ **Le ratio de solvabilité** : les banques et établissements financiers sont tenus de respecter en permanence, sur base individuelle ou consolidée, un coefficient minimum de solvabilité de 9,5% entre, d'une part, le total de leurs fonds propres réglementaires et, d'autre part, la somme des risques de crédit, opérationnels et de marché pondérés.
- ✓ **Le ratio de division des risques et de contrôle des grands risques** : au terme du ratio de division des risques, le montant des risques encourus sur un même bénéficiaire ne doit pas excéder 25% des fonds propres réglementaires. Au terme du ratio des grands risques, le montant total des risques encourus sur les bénéficiaires et dont les risques individuels dépassent pour d'entre eux 10% des fonds propres nets de l'établissement prêteur ne doit pas excéder huit (08) fois ces fonds propres réglementaires.

¹⁵ www.bank-of-algeria.dz

¹⁶ Khalil Tayar ; Guide des banques et des établissements financiers ; édition 2012 ; université Constantine 2 ; kpmg.dz ; page 94 ; disponible sur :

https://www.researchgate.net/publication/276268740_guide_des_banques_en_algerie_Guide_banks_in_Algeria

- ✓ Le ratio de transformation : ce ratio est dit « coefficient de fonds propres et de ressources permanents ». Il doit être au moins de 60% entre le montant de leurs ressources, d'une durée restant à courir de plus de 5 ans, et celui de leurs emplois ayant également une durée restant à courir de plus de 5 ans.
- ✓ Le ratio de liquidité : les banques algériennes sont tenues à respecter un ratio de liquidité appelé coefficient minimum de liquidité. Ce ratio est au moins égal à 100% entre, d'une part, la somme totale des actifs disponibles et réalisables à court terme et des engagements de financement reçus des banques et, d'autre part, la somme des exigibilités à vue et à court terme et des engagements donnés.
- ✓ La garantie des dépôts bancaires : le fonds de garantie des dépôts bancaires est géré par une société par action, dénommée « fonds de garantie des dépôts bancaires - FGDB ». Le plafond d'indemnisation par déposant est fixé à 2.000.000 DA.¹⁷

Section03 : le crédit bancaire et son processus d'octroi

L'entreprise aura fréquemment des besoins de financement qu'elle ne peut pas satisfaire par ses propres capacités, donc elle fait recours à l'extérieur par voie de financement direct ou indirect. Le financement direct est représenté par la finance de marché, il s'effectue par l'émission des titres (actions ou obligations) par les ABF qui seront souscrits par les ACF. Le financement indirect se fait par l'intermédiation de la banque en collectant l'épargne des ACF sous forme de dépôts et l'allouer ensuite aux ABF sous forme de crédits. L'objectif de cette section est d'étudier la notion de crédit et de connaître les étapes principales de processus de son octroi.

3.1.1 Le crédit bancaire :

3.1.1.1 Définition du crédit bancaire :

Etymologiquement, le mot crédit vient du verbe Latin « credere », qui signifie « croire ». Et effectivement, celui qui consent un crédit « croit » en celui qui le reçoit.

¹⁷ Ibid.

Un banquier appelle par conséquent un crédit toute opération par laquelle, ayant foi en son client, il lui accorde le concours de ses capitaux ou de sa garantie. Généralement, l'acte de crédit résulte de la combinaison de trois éléments :

- Le temps ou le délai pendant lequel le bénéficiaire dispose de fonds prêtés ;
- La confiance faite par le créancier au débiteur ;
- La promesse de restitution des fonds prêtés.

De façon générale, selon différents auteurs, l'opération de crédit peut être définie telle que :

« Le crédit est l'acte par lequel une personne agissant à titre onéreux met ou promet de mettre des fonds à la disposition d'une autre personne ou prend, dans l'intérêt de celle-ci, un engagement par signature tel qu'un aval, un cautionnement ou une garantie... »¹⁸

Selon l'article 68 de l'ordonnance n°2003-11 du 26 août 2003 relative à la monnaie et au crédit, on appelle une opération de crédit : « ...tout acte à titre onéreux par lequel une personne met ou promet de mettre des fonds à la disposition d'une autre personne ou prend, dans l'intérêt de celle-ci, un engagement par signature tel qu'aval, cautionnement ou garantie.

Sont assimilées à des opérations de crédit, les opérations de location assorties d'options d'achat, notamment le crédit-bail. Les attributions du conseil s'exercent à l'égard des opérations visées dans cet article. »¹⁹

L'opération de crédit a donc un sens universel, seuls ses types et les besoins auxquels ils répondent, créent la différence, comme il sera développé dans le point qui suit.

3.1.1.2 Typologie des crédits bancaires :

- ❖ Selon l'objet du crédit : le crédit aux particuliers et le crédit aux entreprises.
 - Le crédit aux particuliers pourrait être réparti en sous-catégories : crédit à la consommation et le crédit au logement. Le crédit à la consommation permet de financer les dépenses du quotidien ; tandis que le crédit au logement ou crédit immobilier sert à financer l'achat d'un appartement à usage d'habitation ou mixte.
 - Le crédit aux entreprises et aux professionnels est l'une des principales sources de financement des entreprises. En réalité, ce crédit répond à trois types de besoins des entreprises : la trésorerie, l'équipement et l'immobilier. Par conséquent, les crédits aux entreprises les plus courants sont : le crédit d'exploitation ou crédit de trésorerie et le crédit investissement.

¹⁸Sawssan Boufous et Mohamed Khariss; « le crédit bancaire: Histoire et typologie[Bank credit: history and typology];article in International journal of innovation and applied studies; October 2014

¹⁹ Article 68 de l'ordonnance n°2003-11 du 26 août 2003 relative à la monnaie et au crédit

- ❖ Selon la durée du crédit : le remboursement faisant également partie des modalités de prêt, il est opportun de procéder à une typologie des crédits en fonction de la durée. Il s'agit notamment de crédit à court, moyen ou long terme.
 - Le crédit à court terme est généralement consenti pour répondre à des engagements ponctuels. C'est un crédit dont la durée ne dépasse pas deux (2) ans.
 - Le crédit à moyen terme est un crédit dont la durée varie entre 2 et 7 ans. Ce type de crédit est destiné au financement des investissements ou au financement de la construction immobilière.
 - Le crédit à long terme est un crédit dont la durée est supérieure à sept ans. Ce type de crédit est spécialement destiné à financer les investissements de toutes personnes morales. Il s'agit de ressources provenant donc uniquement d'emprunt obligataire.
- ❖ Selon la forme du crédit : le type de crédit est orienté vers la monnaie (devise nationale ou devise étrangère), le mode d'amortissement (à annuité constante ou remboursable infinie), le mécanisme (permanent ou revolving, sur ligne de crédit), le contrat (sur compte débiteur, sur contrat de prêt, emprunt obligation, etc.), la garantie (caution personnelle, caution d'un fonds de garantie, etc.), et le type de taux d'intérêts (fixe, variable, ou mixte)²⁰, que nous abordons dans le point suivant.

3.1.1.3 Les différents types de taux d'intérêts

- a. **Le taux fixe** : ce taux n'évolue pas pendant toute la durée de l'emprunt, le client connaît donc dès le début la somme totale à verser au prêteur, c'est le taux considéré comme le plus sûr. C'est aussi celui qui affiche le coût le plus élevé à la souscription du prêt car la banque propose le même taux sur toute la durée de l'emprunt même si le taux de marché augmente. C'est pour cela qu'elle propose un taux plus élevé pour couvrir un éventuel risque de perte.
- b. **Le taux variable ou révisable** : contrairement au taux fixe, le taux variable évolue tout au long de l'emprunt, le client ne connaît donc pas à l'avance la somme totale qu'il devra rembourser. Contrairement au taux fixe, le taux variable est plus risqué mais aussi le moins coûteux. Comme le taux d'intérêt est revu chaque année, notamment en fonction du taux de marché, la banque ne prend aucun risque. En effet, si le taux de marché évolue, la banque pourra s'adapter et réajuster le taux d'intérêt qu'elle a proposé à son client à la date d'anniversaire du contrat.

3.1.1.4 Les modalités de remboursement d'un crédit :

L'amortissement d'un crédit bancaire correspond au remboursement progressif, à chaque échéance, du capital emprunté par le client auprès de sa banque. Chaque échéance de remboursement est composée

²⁰ Financites.fr consulté le 03/07/2020 à 16 :00

du montant des intérêts calculés sur le capital restant dû et de l'amortissement du capital emprunté. Le mode d'amortissement dépend des offres des banques et des choix des clients. Les modalités de remboursement du crédit sont déterminées à l'avance. En règle générale, le prêteur doit remettre à l'emprunteur un tableau d'amortissement où sont reprises les caractéristiques du prêt et les échéances.

a) Amortissement par annuités constantes :

L'amortissement avec annuités constantes est la formule la plus souvent rencontrée à l'occasion de remboursement des crédits. La part des intérêts dans un amortissement avec annuités constantes est plus élevée au départ. Ensuite, elle diminue régulièrement tandis que celle du capital remboursé va progressivement augmenter.

b) Amortissement par échéances constantes :

Le principe de ce mode d'amortissement est que la part de capital remboursée à chaque échéance est la même pendant toute la durée de l'emprunt. Ce type d'amortissement est appelé amortissement constant ou linéaire du crédit.

c) Amortissement "in fine" :

L'amortissement in fine implique que pendant toute la durée du crédit, l'emprunteur ne paie que les intérêts. Avec un amortissement in fine, l'emprunteur devra rembourser la totalité du capital, en une seule fois à une échéance prédéterminée. Les intérêts payés sont constants puisqu'ils sont calculés sur le capital total emprunté. .

3.1.1.5 Les garanties liées au crédit bancaire :

a) La caution :

La caution est une garantie personnelle donnée par un tiers (personne physique, société de caution mutuelle...) qui s'engage à payer à l'organisme prêteur les sommes dues en cas de défaillance du débiteur. Il existe trois types de caution :

La caution simple : dans le cas d'une caution simple, le créancier peut tenter une action contre la caution seulement après avoir poursuivi le débiteur défaillant. Si plusieurs cautions existent, la caution peut demander que le paiement soit réparti entre toutes les cautions..

Le cautionnement simple est de ce fait peu pratiqué par les banques qui le considèrent comme une garantie dont l'efficacité est limitée.

La caution solidaire : dans le cadre d'une caution solidaire, l'organisme prêteur peut se retourner directement contre la caution du débiteur pour obtenir le remboursement de sa créance sans attendre

d'avoir épuisé tous les recours contre le débiteur. La caution, si elle est actionnée, pourra ensuite se retourner contre le débiteur pour se faire rembourser.

La caution solidaire ne peut invoquer le bénéfice de division, autrement dit, comme pour une caution simple où le paiement soit réparti entre tous les créanciers.

La caution mutuelle : pour garantir sa créance, le prêteur peut également accepter qu'une société spécialisée se porte caution. L'organisme de caution mutuelle prélève en moyenne entre 1% et 2% du montant emprunté et le restitue en règle générale partiellement à l'extinction du prêt. La société de caution s'engage à se substituer au débiteur s'il est défaillant. Dans ce scénario, la société de caution aura ensuite la possibilité de se retourner contre l'emprunteur

b) L'aval :

Le principe de l'aval consiste pour une personne à s'engager à garantir le paiement d'une tierce personne sur un effet de commerce. Celui qui donne son aval (l'avaliste) s'engage donc à payer le porteur d'un effet de commerce, par exemple la banque, en cas de non-paiement par le débiteur de l'effet à l'échéance. L'aval peut être donné directement sur la lettre de change comme il peut être également donné par acte séparé.

c) Le nantissement :

Le nantissement est un contrat par lequel le débiteur remet un bien au créancier en garantie de sa créance (gage sur véhicule, nantissement de compte titre...). Il s'agit d'un acte pouvant être enregistré sous-seing privé ou sous la forme authentique. Deux formes de nantissement cohabitent : Le nantissement avec dépossession (le débiteur est démuné de bien) ou le nantissement sans dépossession.

d) L'hypothèque conventionnelle :

L'hypothèque conventionnelle sert surtout à garantir le remboursement d'une dette contractée sur un bien immobilier. Elle permet au prêteur de deniers de faire vendre par voie judiciaire le bien immobilier de son débiteur si celui-ci est dans l'impossibilité de rembourser les sommes dues. L'hypothèque conventionnelle est obligatoirement constatée par un acte notarié.

e) Le privilège de prêteur de deniers :

Le privilège du prêteur de deniers est une garantie réelle donnant à la banque la priorité sur tous les autres créanciers et toutes les autres garanties en cas de défaut de paiement de l'emprunteur.

Le privilège du prêteur de deniers doit être constaté par un acte authentique. Un seul privilège du prêteur de deniers peut être pris sur un bien immobilier.²¹

²¹ Actufinance.fr/guide-banque/garantie-credit .html consulté le 14/07/2020 à 20 :48

3.1.1.6 Les assurances liées au crédit bancaire :

Les crédits s'accompagnent très régulièrement de la souscription par l'emprunteur de différentes assurances (obligatoires ou non).

a) L'assurance décès invalidité :

L'assurance décès invalidité comprend le remboursement du capital restant dû à l'établissement prêteur en cas de décès ou d'invalidité de l'emprunteur. Avec la souscription de l'assurance décès invalidité, la banque est ainsi certaine d'être remboursée du prêt accordé. Il en va de même dans le cas où l'emprunteur est dans une situation d'incapacité permanente et définitive de travailler.

b) L'assurance chômage :

Les prêts immobiliers sont de plus en plus fréquemment accompagnés d'une assurance perte d'emploi ou assurance chômage. De cette manière, l'emprunteur voit pris en charge en tout ou partie le paiement de son échéance crédit par la compagnie d'assurance en cas de chômage.²²

3.1.1.7 Les avantages et inconvénients des crédits bancaires : les principaux avantages des crédits bancaires sont les suivants :

- Pas de risque de dilution du capital et d'une prise de contrôle de la société par de nouveaux associés, via une augmentation de capital ;
- L'obligation de rembourser le crédit rassure les associés (ou futurs investisseurs) non dirigeants. En effet, le nécessaire paiement des échéances oblige les dirigeants à être prudent et à modérer leurs investissements ;
- Déductibilité fiscale des intérêts.

Les inconvénients majeurs des crédits bancaires sont les suivants :

- Le crédit bancaire est davantage exposé aux coûts d'agence que le financement interne (versement d'un taux d'intérêt, nécessité de suivre la trésorerie de façon plus rapprochée),
- Il peut faire peser un risque de non-remboursement à l'entreprise, pouvant la conduire au dépôt de bilan,
- L'obtention d'un crédit en phase d'amorçage pour une start-up ou en cas de difficultés financières est quasiment impossible,
- Les crédits sont généralement assortis de cautions personnelles, faisant peser le risque que le créancier vienne chercher le remboursement du crédit en cas d'impossibilité de paiement de la part de l'entreprise, sur le patrimoine des fondateurs-dirigeants.²³

²² Actufinance.fr/guide-banque/assurance-chomage.html consulté le 15/07/2020 à 17 :13

3.1.2 Le processus de décision d'octroi des crédits aux entreprises :

La prise de risque d'un établissement de crédit commence dès l'entrée en relation avec les entreprises et la formulation de besoins de financement. L'attribution d'un prêt ou son rejet est soumis à une analyse financière approfondie et, le plus souvent, à l'accord du comité de crédit ou du comité des engagements de l'établissement sollicité par le client.

Dans le cadre de l'analyse financière, les établissements de crédit s'intéresseront aux bilans et compte de résultats mais aussi aux orientations prises par les dirigeants de l'entreprise, et l'adéquation de ces orientations avec les potentialités propres à l'entreprise et à son environnement.

L'évaluation du risque de crédit aux entreprises repose sur plusieurs étapes. La démarche d'un établissement de crédit voulant se former une opinion sur une entreprise, avant d'octroyer un prêt, peut se résumer en 4 étapes :

1. **Une première estimation :** dans une première étape, le banquier est amené à porter ses premières appréciations concernant l'entreprise à partir de l'étude des documents comptables et sociaux qui lui sont remis par le ou les responsables de l'entreprise.

Une première approche lui permet d'orienter ses questions. Il s'agit avant tout, pour le banquier, de bien appréhender les besoins et les spécificités de l'entreprise. Cette première lecture ne préjuge pas la décision finale qui sera prise à l'issue de l'analyse détaillée de l'affaire.

2. **L'analyse de l'entreprise :** l'analyse va s'efforcer d'expliquer et d'apprécier l'ensemble des spécificités de l'entreprise. Elle ne se limite pas aux aspects financiers propres à l'entreprise, mais prend aussi en compte les aspects économiques.

Une appréciation des opportunités et des menaces de l'environnement ainsi que les forces et les faiblesses de l'entreprise, s'avèrent indispensable pour anticiper d'éventuelles difficultés. Toutes ces informations sont requises par une banque afin de réduire son risque de non remboursement. Eventuellement, l'analyse détaillée permettra à la banque de corroborer ses premières conclusions. Les résultats de cette analyse détaillée sont donc bien évidemment d'une grande importance. Il s'agit d'un élément fondamental quant à la décision finale de l'établissement de crédit.

3. **Les relations bancaires :** l'établissement de crédit détermine également sa décision en fonction de l'historique de ses relations avec les dirigeants de l'entreprise qui ont démontrés ou non leurs capacités à mener à bien leurs différents projets.

Les garanties professionnelles ou/et personnelles des associés ou du dirigeant sont aussi des éléments qui contribuent à recevoir une décision favorable de la part de la banque sollicitée.

²³ Carminicapital.com/faq-items/les-prets-bancaires/ consulté le 12/07/2020 à 22 :43

4. La décision : la décision implique non seulement le chargé de clientèle en charge du compte de l'entreprise, mais aussi le comité de crédit ou le comité des engagements de l'établissement de crédit. Une synthèse du dossier de l'entreprise est communiquée à ce comité de crédit, à qui, il revient la responsabilité d'accorder ou non le financement demandé par l'entreprise. Le chargé de clientèle est susceptible d'être sollicité pour fournir, le cas échéant, les éclaircissements nécessaires sur l'entreprise.²⁴

Conclusion de chapitre :

L'objectif de ce chapitre était de mieux expliciter la notion de la banque (définition, types, fonctions...) ainsi que d'autres concepts qui sont essentiels pour atteindre les objectifs de notre travail.

La banque est un acteur principal du système monétaire et financier, elle joue le rôle d'intermédiaire entre les épargnants et les investisseurs dans le but de répondre aux besoins des financements des ABF.

L'octroi des crédits est toujours relié à un ensemble de risques, et il est au cœur de l'activité bancaire, ce que justifie l'inclusion de la notion du risque dans la nature de cette activité. La majorité des échecs et défaillances des banques ont été causés, d'une façon ou d'une autre, par le cumul de ces risques. C'est la raison pour laquelle les autorités de réglementation, soit au niveau national ou international, ont élaboré des normes et règlements pour aider les banques à se protéger de ces risques et en faire face en cas de survenance, d'une part ; et de maintenir la stabilité financière et favoriser la croissance économique du pays d'autre part.

Le risque de crédit, appelé également risque de contrepartie, est considéré comme le plus dangereux pour la banque, donc elle doit bien analyser les demandes de crédits pour éviter au maximum ce genre de risque qui sera traité en détails le chapitre suivant.

²⁴ Actufinance.fr/guide-banque/processus-credit-entreprises.html ; consulté le 03/07/2020 à 15 :10

**Chapitre 02 : Analyse et
gestion du risque de
crédit**

Le financement bancaire représente une source de financement externe très importante aux entreprises, c'est pourquoi ils font souvent recours au prêt bancaire. Le banquier, avant d'accepter d'octroyer un crédit, effectue une analyse de dossier de l'emprunteur afin de classer cette créance en fonction du risque qu'elle présente à la banque.

Ce risque de crédit, appelé également risque de contrepartie ou de défaut, mesure la probabilité qu'un client ne puisse faire face à ses échéances en termes soit de paiement des intérêts ou de remboursement de capital emprunté. Cependant, les résultats de cette analyse ne reflètent pas le niveau réel du risque, ce qui est dû à deux facteurs :

- ✓ Le banquier peut se tromper dans l'appréciation du risque à cause de l'asymétrie de l'information.
- ✓ Il se peut que l'emprunteur soit effectivement solvable au moment de l'octroi de crédit, mais insolvable au moment de remboursement.

Le risque de crédit est un risque majeur qui peut entraîner la faillite d'une banque, ce qui a mis la communauté financière internationale dans la nécessité de mettre des règles prudentielles pour gérer ce type de risque (le dispositif réglementaire de Bâle 1-2-3).

Dans ce chapitre nous allons voir le cadre théorique de ce risque et les méthodes de sa gestion selon différentes approches, en trois sections :

- ❖ Section 01 : cadre théorique de risque de crédit
- ❖ Section 02 : analyse et gestion de risque crédit
- ❖ Section 03 : la régression logistique et crédit scoring.

Section 01 : cadre théorique du risque **crédit**

Le risque de crédit menace la survie de la banque du fait qu'il touche son niveau de solvabilité. Avec ce risque, la banque peut tomber dans une situation d'illiquidité ce qui amène à une baisse de son activité basée sur l'octroi des crédits. Dans ce cas, non seulement la banque concernée qui sera en danger mais également ses créanciers et déposants, et parfois même les autres banques subiront ce risque qui pourra

être un risque systémique. C'est pour cela la gestion du risque crédit constitue un enjeu majeur que la banque doit maîtriser afin d'assurer sa pérennité. Pour ce faire, il importe, préalablement, de cerner le cadre théorique de ce genre de risque.

4.1.1 L'histoire du risque :

L'histoire nous montre que la pratique du risque est apparue bien avant que le concept ne soit défini de manière linguistique ou mathématique. Les historiens ont arrivé à trouver des traces de prédictions et gestion des risques en Mésopotamie au IV^e siècle avant J.-C sous forme de prêts garantissant les transports de marchandises par voie terrestre ou maritime, ainsi que des preuves de pratiques assurantielles dans le but de se protéger contre les désastres naturels en Chine au V^e siècle avant J. -C. Dans l'antiquité, des prêts à la grosse aventure (assurance maritime) et l'assurance à la personne (santé et vie) ont été développés de manière corporatiste par les grecs et les romains au profit des légionnaires et des tailleurs de pierre.

À la fin du Moyen Âge et avec la découverte des probabilités, le risque s'affranchit de la notion de destin et devient mesurable.²⁵

4.1.2 La notion du risque :

Par définition, le risque fait référence à la possibilité que la survenance d'un événement puisse entraîner des conséquences négatives. Il se réfère essentiellement à un danger ou inconvénient et constitue la raison d'un préjudice.

Généralement, le risque a une conception négative car « le risque d'échec » est le contraire « la chance d'un succès ». Toutefois le risque est relié à une probabilité faible ; si celle-ci devient élevée, on parlera, plus correctement, d'un « danger ». Ce terme général est particulièrement accepté dans le domaine de la gestion. Il est considéré comme une conséquence inévitable d'une action, d'une entreprise, supposée générer des revenus. Ceci, étant inconnu, se trouve risqué. Sa définition classique dans le domaine financier est donnée par le niveau d'aléa rattaché au dégagement d'une rentabilité. Économiquement, le risque est la probabilité statistique de l'arrivée d'un événement négatif imprévu. La nature du risque est liée aux événements qui lui sont liés. Le risque existe pour les acteurs susceptibles d'être à l'origine de l'incident. Par conséquent, le risque correspond à la possibilité d'un incident négatif, qui aura des conséquences préjudiciables pour ceux qui lui sont exposés.

Selon Le Comité de Bâle, le risque est défini comme une combinaison de deux éléments: « un aléa et une perte potentielle ». Si l'aléa est lié à un scénario positif, dans cette situation le risque n'existe pas. En revanche, si la perte est connue et certaine, la situation n'est pas considérée comme risquée.²⁶

²⁵Pierandrei Laurent ; « Risk Management » Ed 2 ; Edition Dunod ; France ; 2019 ; page 3

4.1.3 Défaillance d'une entreprise :

Une entreprise est défaillante depuis la constatation de son insolvabilité à une échéance donnée. Cela entraîne l'engagement de l'entreprise à des procédures économiques, juridiques et même judiciaires incluant un ou plusieurs prêteurs. Cependant, il existe une période vulnérable avant la cessation des paiements et sa conséquence judiciaire qui consiste en le dépôt de bilan, durant laquelle les difficultés auxquels l'entreprise est confrontée seront communiquées aux créanciers, aux actionnaires, voire aux régulateurs, ainsi des mesures préventives seront mise en œuvre (notamment les provisions ou renégociation de dette).

Selon le comité de Bâle, la définition du défaut est donnée comme suit (article 414 du « nouvel accord de Bâle », Avril 2003). « Un défaut de la part d'un débiteur intervient lorsque l'un des événements ci-dessous se produit :

- I. La banque estime improbable que le débiteur rembourse en totalité son crédit au groupe bancaire sans qu'elle ait besoin de prendre des mesures appropriées telles que la réalisation d'une garantie (si elle existe).
- II. L'arriéré du débiteur sur un crédit important dû au groupe bancaire dépasse 90 jours. »²⁷

4.1.4 Définition du risque de crédit :

Il s'agit du risque que l'emprunteur défaillant ne rembourse pas la dette; il est semblable au degré d'incertitude associé à la capacité de l'emprunteur à assurer le service de la dette attendu, c'est-à-dire les pertes incertaines qui peuvent en découler d'un crédit à un créancier financier. En général, le risque de contrepartie est considéré comme le risque de détérioration de la situation de l'emprunteur. D'autre part, le risque de crédit doit être traité dans le contexte de l'asymétrie de l'information. Lorsque les emprunteurs demandent un crédit, la banque en sait peu sur le leadership de l'entreprise, son avenir et l'impact de l'utilisation des prêts. Le créancier souffre d'une asymétrie d'information, ce qui l'empêche à distinguer et choisir les «bons» emprunteurs et prêts.

Cette situation aboutit à une antisélection, ce qui incite les dirigeants des entreprises en mauvaise santé à demander un crédit qui ne serait pas accordé si la banque disposait de l'information complète

De plus, dès que le crédit est mis en place, les créanciers seront confrontés à un aléa moral: le crédit peut être destiné à d'autres fins que l'objectif initial, et le dirigeant peut diriger son entreprise sans tenir compte des intérêts du créancier financier au moment où ce dernier ne peut pas l'observer.

En effet, ce risque est considéré comme un triple risque :

- Risque de dégradation : c'est-à-dire la dégradation de la qualité de l'emprunteur durant la période de crédit ;

²⁶Cécile kharoubi et philipe thomas ; « analyse du risque de crédit : banque et marché » ;2^e édition ; paris ; 2016 ; pp 15 - 16

²⁷Christian Gouriéroux ; « risque de crédit : une approche avancée » ; les cahiers du CREF ; paris ; 2007 ; pp 15 – 16

- Risque de défaut : si le débiteur marque un retard par rapport aux échéances fixées ;
- Risque de recouvrement en cas de défaut :il dépend du montant que le créancier puisse recouvrer effectivement après le défaut.²⁸

4.1.5 Les composantes du risque crédit :

a) Le risque général :

L'insolvabilité de l'emprunteur est causée par des facteurs externes résultants des conditions politiques ou économiques dans lesquelles il opère. Outre les événements catastrophiques tels que les inondations et les tremblements de terre, les crises politiques, voire économiques augmentent également le risque de crédit. Les crises économiques sont souvent à l'origine de l'insolvabilité dans les économies actuelles (l'exemple de la crise financière 2007-2008).

b) Le risque professionnel :

Il dépend de la conjoncture du secteur d'activité économique concernée. Plusieurs facteurs de ce genre menacent la solvabilité des entreprises d'un secteur donné, citons par exemple : La surcapacité structurelle, l'innovation qui entraîne la modification des techniques de fabrication, la concurrence des produits à coût faible et la baisse de la demande. Plusieurs exemples de crises sectorielles existent : agriculture, immobilier, sidérurgie, ...

c) Le risque propre à l'emprunteur :

C'est le plus courant et le plus difficile à déterminer. Pour de multiples raisons, l'emprunteur peut se trouver incapable d'honorer ses engagements. Outre ces causes bien connues d'insolvabilité, un quatrième facteur lié à la situation géographique des emprunteurs s'ajoute, qui est le risque-pays

d) Le risque-pays :

Il comporte en premier lieu les composantes habituelles du risque de crédit : les catastrophes naturelles, l'insolvabilité propre de l'emprunteur, les crises politiques et économiques. Cependant, il contient une composante supplémentaire dépendante de la situation monétaire du pays où l'emprunteur exerce son activité. Quand le pays est en état de faillite, la banque centrale n'arrive pas à transférer à l'étranger les sommes relatives au service de la dette.²⁹

²⁸Cécile kharoubi et philipe thomas ; « analyse du risque de crédit : banque et marché » ;2^e édition ; paris ; 2016 ; p 24

²⁹Sylvie DE COUSSERGUES et autres ; « gestion de la banque : normes et réglementation à jour , nouvelles stratégies bancaires », 8^e édition ; dunod , France ; 2017 ; pp 182 -183

4.1.6 L'Identification du risque de crédit :

Avant de procéder à une évaluation du risque de crédit, il convient tout d'abord de l'identifier. L'identification du risque de crédit est une pratique(ou une série de pratiques) qui sert à reconnaître le risque, de le décrire et d'explicitier ses principales caractéristiques. Le but de l'identification des risques est de détecter les problèmes potentiels avant qu'ils ne deviennent des problèmes réels et d'intégrer cette information dans le processus d'évaluation. La phase d'identification vise la formulation des énoncés de risques et la détermination de leur information contextuelle. Il comprend également la détermination de critères quantitatifs et qualitatifs. Par conséquent, grâce à cette identification, les entreprises qui demandent des prêts peuvent être subdivisées en fonction de leurs secteurs d'activité ou autres facteurs, afin qu'elles soient ensuite classées pour une meilleure évaluation. Cette phase d'identification permet de sélectionner la méthode d'évaluation la plus adéquate au risque de chaque emprunteur venant demander un prêt.

4.1.6.1 Classification des créances en Algérie

En Algérie, les créances sont réparties comme suit :

I. Créances courantes

Les créances courantes sont considérées comme des créances pouvant être entièrement recouvrées dans les délais fixés. Ils sont généralement détenus par les sociétés satisfaisant les conditions suivantes :

- Vérification de l'équilibre financier dans les documents comptables certifiés de moins de dix-huit (18) mois et dans des situations provisoires de moins de trois (03) mois;
- la satisfaction de la Gestion et perspectives d'activité
- compatibilité de nombre et nature des prêts dont ils bénéficient aux besoins de leurs activités principales.

Cette catégorie comprend également les créances sûres:

- Assuré par des garanties fournies par l'État, des banques ou des institutions financières, ou des compagnies d'assurance;
- Les garanties fournies par les dépôts effectués dans les banques ou les institutions financières, ou autres actifs financiers qui peuvent être liquidé en gardant leur valeur.

II. Créances classées :

On distingue trois catégories :

Première catégorie : créances à problèmes potentiels

La première catégorie comprend les créances qui présentent un retard raisonnable mais qui peuvent encore être entièrement recouverts. Elles sont généralement détenues par des sociétés satisfaisant au moins l'une des conditions suivantes:

- confrontation du secteur d'activité concerné à des difficultés;
- dégradation de La situation financière et les perspectives de la société, ce qui peut pénaliser sa capacité de payer les intérêts et / ou le principal;
- des prêts accordés à ces entreprises n'ont pas été remboursés et / ou des intérêts ont été impayés depuis plus de trois (03) mois, mais retardés de moins de six (6) mois

Deuxième catégorie : créances très risquées

La deuxième catégorie comporte les créances présentant une des caractéristiques suivantes:

- le recouvrement intégral des créances semble incertain, et elles sont détenues par des sociétés dont on prévoit des pertes potentielles ;
- les arriérés de paiement des intérêts courus ou du capital sont compris entre six (6) mois et un (1) an.

Troisième catégorie : créances compromises

Dans le cadre de la troisième catégorie, on trouve les créances qui doivent être passées par des pertes. Cependant, les banques et les institutions financières doivent essayer toutes les mesures de recours disponibles pour le recouvrement .Les créances hors bilan correspondant aux bénéficiaires des créances classées comme défini ci-dessous sont également considérés comme des créances classées.³⁰

4.1.6.2 L'identification de risque crédit selon Bâle :

Dans la réglementation internationale de Bâle 1, le comité du G10 a développé une nouvelle formule pour calculer les exigences de fonds propres couvrant le risque de crédit. Le Ratio Cooke sert à créer un cadre réglementaire dédié à l'ensemble des établissements bancaires.ces accords visent essentiellement à renforcer le niveau des fonds propres des banques internationales qui ne peut pas être inférieur à 8% de leurs engagements de crédit pondérés en fonction de leur risque. Le capital réglementaire est subdivisé en deux types de fonds propres:

- ✓ Les fonds propres de base (*tiers I*) qui comportent le capital et les réserves. Cette catégorie de fonds propres doit être à 4% des risques pondérés.

³⁰Kherchi Hanya ; « l'évolution du système bancaire Algérien sous les nouvelles règles prudentielles internationales », pp 52 – 53

- ✓ Les fonds propres complémentaires et sur complémentaires (*tiers 2*) représentent 4% des actifs pondérés qui comportent des éléments du bilan et du hors bilan. Ces actifs sont pondérés conformément à leur classe de risque à 0% (pour les créances sur les Etats de l'OCDE), 20% (pour les créances sur des banques et des collectivités locales d'Etats de l'OCDE), 50% (pour les créances garanties par l'hypothèque ou crédit immobilier) et à 100% (pour tous les autres éléments d'actifs).

La formule mathématique de ce ratio est donnée comme suit :

$$\text{Ratio Cooke} = \frac{\text{fondspropres}}{\text{encoursdecréditpondérés}} \geq 8\%$$

Bien que le ratio Cook soit important pour protéger les banques des risques associés, il reste soumis à de nombreuses restrictions, à savoir:

- Le poids des encours de crédit pondérés en fonction des risques est considéré comme arbitraire et n'a aucun rapport direct avec le degré réel de risque;
- la pondération des encours de crédit conformément à leur niveau de risque est mauvaise;
- les effets positifs liés à la diversité ne sont pas pris en considération ;
- Le risque opérationnel n'est pas pris en compte dans la version mise à jour du ratio de Cook.

Ainsi, certaines institutions financières ont adopté plusieurs pratiques développées dans la gestion de portefeuille de crédit, ce qui exige de plus en plus de réviser l'accord de «Bâle 1» et de passer à «Bâle 2». Bâle 2 est établi pour corriger les anomalies de Bâle 1, son objectif est d'optimiser la consommation de fonds propres, tout en tenant compte du risque de crédit, du risque de marché et du risque opérationnel. Ces accords sont basés sur un ratio prudentiel modifié dont la formulation est comme suit :

$$\text{Ratio McDonough} = \frac{\text{fondspropres}}{\text{risquedecrédit} + \text{Risquedemarché} + \text{Risqueopérationnel}} \geq 8\%$$

Dans les nouveautés de Bâle 2, la Banque des règlements internationaux exige aux banques et institutions financières de respecter trois piliers principaux, à savoir:

- le premier Pilier « principe du capital minimum »: dont l'objectif est d'atteindre une meilleure concordance des fonds propres par rapport aux risques pondérés
- le deuxième pilier « supervision par les régulateurs »: le but est le renforcement de la supervision des régulateurs pour couvrir d'une façon meilleure les risques;
- Le troisième pilier (discipline de marché): il vise à renforcer la transparence du marché grâce à la communication financière.

Bien qu'il soit efficace en comparant au ratio Cooke , la crise financière(2008) a montré les insuffisances des accords de Bâle 2 en incitant les régulateurs à appliquer une nouvelle méthode de calcul des fonds propres déclarée dans le nouvel dispositif Bâle 3. La faillite de Lehman Brothers aux États-Unis et son impact sur le plan économique ont amené à penser à la modification du ratio McDonald's pour renforcer le niveau et la qualité des fonds propres, en mettant en place un ratio de levier, et en créant deux ratios afin d'être employé dans la gestion de risque de liquidité « le ratio de liquidité à un mois "LiquidityCoverage Ratio" et le ratio de liquidité à un an " Net Stable Funding Ratio" ».

$$\text{Ratio Bâle 3} = \frac{\text{fondspropres}}{\text{Risquedecrédit} + \text{Risquedemarché} + \text{Risqueopérationnel}} \geq 12\% + [\text{LCR} + \text{NSFR}]$$

En résumé, la finalité de Bâle 3 consiste au renforcement de la résilience des banques internationales et l'élaboration de mesures spécifiques de risque de liquidité. Autrement dit, ce dispositif vise à augmenter le capital pour assurer une meilleure qualité et une plus grande transparence.³¹

Section 02 : analyse et gestion du risque *crédit*

5.1.1 L'analyse statistique et son rôle dans la gestion du risque de crédit bancaire :

Les travaux de Beaver (1966) ont été à l'origine de l'apparition d'une nouvelle discipline qui est la combinaison entre l'analyse financière et la notation des prêts bancaires par le biais de crédit scoring, donc Beaver (1966) était le fondateur de la méthode de crédit scoring. Elle consistait en une analyse binaire basée sur un seul ratio. Le modèle se base sur une théorie des flux de liquidité, Beaver (1966) trouve que les entreprises sont des réservoirs d'actifs liquides, financé par des entrées, et drainé par des sorties, ces réservoirs constituent une protection pour les entreprises contre les variations défavorables des flux. Donc, la solvabilité de l'entreprise est donnée par la possibilité que ce réservoir s'épuise.

En d'autres termes, c'est le seuil au-dessous duquel l'entreprise se trouve dans l'impossibilité d'honorer ses engagements à l'échéance. Beaver (1966) a utilisé une analyse discriminante univariée pour montrer que les ratios financiers peuvent être utilisés pour faire une distinction entre les entreprises saines et celles défailtantes. Bien que cette analyse donne des résultats performants, l'approche de Beaver (1966) présente encore certaines limites, à savoir le caractère univarié de l'analyse. Le traitement indépendant

³¹Mebout yassine et Laiachi mohamed ; « approches d'évaluation du risque de crédit bancaire : Essai d'organisation de la littérature » ; pp 6 - 9

des ratios ne permet pas de porter un jugement global sur la performance de l'entreprise, qui ignore l'interdépendance entre les différents ratios financiers.

Plusieurs études ont été menées à partir du caractère univarié de l'analyse de Beaver (1966), à savoir : Altman (1986), Edmister (1972), Altman, Haldeman et Naarayan (1977) et Altman et Lavalée (1980). Ils ont développé une analyse discriminante multivariée qui grâce à elle, une fonction appelée score peut être construite, elle représente une combinaison linéaire de plusieurs variables explicatives (exprimées sous forme de ratio financier).

Les scores obtenus doivent être comparés à un seuil de référence, ce qui permettra la distinction entre les entreprises saines et celles défaillantes.

Malgré que l'analyse discriminante multivariée a montré sa performance pendant la période (1968-1977), Eisenbeis (1977) l'a critiquée en ce qui concerne son application qui repose sur des hypothèses statistiques strictes, par exemple, les variables explicatives doivent suivre une loi normale d'une part, et la matrice de variance-covariance entre les groupes d'entreprises saines et celles défaillantes doit être non homogène d'autre part.

Eisenbeis (1977) a souligné que l'hypothèse de la normalité peut ne pas être vérifiée pour certaines variables explicatives. Pour surmonter cette difficulté, Ohlson (1980) a suggéré d'utiliser la régression logistique pour prédire la défaillance d'une entreprise. Selon cette méthode, la variable endogène qui est la défaillance prend une forme dichotomique. Lorsque l'entreprise est défaillante, sa valeur est 0, sinon elle vaut 1. Comme nous l'avons mentionné ci-dessus, l'avantage de cette méthode est qu'elle peut incorporer plusieurs variables indépendantes sans mettre la normalité comme condition fondamentale pour prédire la défaillance d'une entreprise.

D'autres techniques statistiques non paramétriques sont apparues au début des années 1990, à savoir les réseaux de neurones artificiels et les algorithmes génétiques. Bell, Ribar et Verchio (1990) ont été les pionniers de l'application des réseaux de neurones pour estimer le risque de défaut. Les travaux de Tam (1991), Tam et Kiang (1992) et Altman, Marco et Varetto (1994) ont poursuivi l'application de cette méthode.³²

5.1.2 Les procédures de traitement d'un dossier de crédit :

➤ L'étude de la demande de crédit :

L'analyste de crédit doit collecter toutes les informations nécessaires sur l'emprunteur conformément à une liste établie préalablement en fonction de la qualité de l'emprunteur et la nature du crédit. Ces

³²Mebout yassine et Laiachi mohamed ; « approches d'évaluation du risque de crédit bancaire : Essai d'organisation de la littérature » ; pp 2 - 4

informations sont reportées dans le dossier de demande de crédit dans un format standard. La personne responsable traite ensuite le dossier et prend la décision d'approuver ou de rejeter; si convenu, le montant, les conditions tarifaires, les modalités de remboursement et les garanties doivent être précisés

➤ **Le suivi du dossier de crédit :**

Après la signature de l'accord, la banque et l'emprunteur signent un accord de prêt, qui stipulait précisément les obligations des deux parties respectivement, à savoir les échéanciers de remboursement et les conditions tarifaires. Ensuite, il est nécessaire d'organiser le suivi du crédit jusqu'au remboursement intégral du crédit et de prévoir les mesures à prendre si l'emprunteur ne tient pas sa promesse. Le responsable de la surveillance doit disposer d'une liste des procédures à compléter et des délais à respecter, afin qu'il puisse détectée dans les plus brefs délais l'insolvabilité de l'entreprise et que des procédures de traitement appropriées puissent être engagées

➤ **Le contrôle du risque de contrepartie :**

Dans le cadre du contrôle interne de la banque, le contrôle du risque de contrepartie repose sur les mêmes principes : « indépendance des contrôleurs et des contrôlés et deux degrés de contrôle, exhaustivité des contrôles, vérification de la cohérence des dossiers de crédit avec la politique de crédit de la banque, vérification du respect des procédures lors de l'étude de la demande de crédit puis de suivi du dossier de crédit ». À cet égard, grâce à un reporting adéquat, nous devons à nouveau insister sur le retour rapide indispensable des informations sur les risques de contrepartie à la direction générale ou au comité des risques , pour permettre aux dirigeants d'avoir une vision d'ensemble de ce qui est exposé à leur institution en les informant en temps réel sur l'état des risques.³³

5.1.3 Les outils de gestion du risque crédit :

La mesure du risque de crédit constitue un enjeu majeur pour les banques à cause de l'importance que porte le crédit bancaire aussi bien pour les entreprises que pour les banques eux-mêmes. La technique de mesure du risque s'est développée énormément au cours des années précédentes grâce à plusieurs facteurs tels que :

- L'apparition des probabilités et autres techniques statistiques avancées ;
- Le développement des normes prudentielles bancaires (dispositif Bâlois)

³³Sylvie DE COUSSERGUES et autres ; « gestion de la banque : normes et réglementation à jour , nouvelles stratégies bancaires », 8^e édition ; dunod , France ; 2017 ; pp 184 – 186

Les méthodes d'évaluation de risque crédit sont nombreuses et notre objet est d'explicitier quelques outils de cette évaluation, à titre d'exemple :

- L'analyse financière.
- Le système expert.
- La méthode RAROC.
- La notation.
- Le crédit scoring.

5.1.3.1 L'analyse financière :

C'est peut-être la méthode la plus ancienne et la plus largement utilisée dans l'analyse des risques. Logiquement, en traitant les comptes annuels, nous pouvons évaluer le risque de crédit de l'entreprise. De manière générale, l'analyse financière consiste à reconnaître la politique financière (choix dans son contexte) suivie par l'entreprise afin de savoir comment l'entreprise aboutit à ses objectifs (en termes de création de valeur) en respectant les différentes contraintes, dont la solvabilité. Elle est considérée comme un outil de prédiction de l'avenir, et une base pour la planification et l'engagement de l'action. L'analyse financière comporte de deux étapes :

- **Diagnostic financier**: il vise à exprimer un avis sur la situation financière actuelle et future de l'entreprise de la manière la plus correcte, la plus objective et la plus indépendante, et à décrire la situation financière de l'entreprise.
- **Recommandations**: proposer des actions futures de manière prospective et sélectionner un comportement vis-à-vis de l'entreprise en question.³⁴

5.1.3.2 Le système expert :

A. Principe du système expert

Le système expert est une méthode de nature qualitative. Les règles de décision sont déterminées de manière entièrement empirique en interrogeant les experts-gestionnaires de crédit –sur leurs techniques, en comparant leurs avis et en leur demandant de vérifier collectivement les règles de décision issues de ces confrontations. Ces règles de pondération seront utilisées pour déterminer les caractéristiques de risque de l'emprunteur et lui donner notes. Ces systèmes sont utilisés non seulement dans les banques mais également dans les agences de notation. Parmi Les principaux systèmes experts, on trouve: « la méthode du ratio basée sur l'analyse financière, la méthode anglo-saxonne appelée des «5 C»: « capital, character, collateral, capacity et condition. »

³⁴Cécile kharoubi et philipe thomas ; « analyse du risque de crédit : banque et marché » ;2^e édition ; paris ; 2016 ; p 48

B. Avantages et limites des systèmes experts :

Un des avantages de ce système consiste, dans la gestion de systèmes de règles d'évaluation complexes, en l'incorporation des éléments non quantitatifs ou mal formalisés, et de leur importance opérationnelle et explicative, et ensuite les intégrer dans des procédures de gestion. En outre, la principale limite du système est qu'il peut avoir une part de la subjectivité car il est fondé sur un processus de consensus entre les experts, et il manque une méthode scientifique pour vérifier la cohérence à cause de l'absence d'indicateurs de performance inhérents.³⁵

5.1.3.3 La méthode RAROC :

- **Approche RAROC :**

Actuellement, toutes les grandes banques ont élaboré des modèles de tarification basés sur le risque au modèle RAROC pour apprécier la rentabilité de leurs actifs (y compris le crédit). La méthode RAROC a été proposée pour la première fois par Bankers Trust dans les années 1970, aujourd'hui elle est rejointe au concept de création de valeur pour les actionnaires. La formule du RAROC est donnée par le rapport entre le revenu ajusté pour le risque sur un actif financier et la valeur du capital économique (ou des pertes non anticipées) au cours d'une période donnée, donc :
$$\text{RAROC} = \frac{\text{revenu ajusté}}{\text{capital économique}}$$

Ensuite, une comparaison doit être faite entre RAROC et un taux de référence qui représente le coût des fonds ou le coût d'opportunité de la détention d'actions bancaires pour les actionnaires. C'est pourquoi le ROE est souvent utilisé comme Hurdle Rate. On peut également considérer le coût moyen pondéré du capital comme un seuil de référence, il est obtenu par la somme du coût des fonds propres et de la dette de la banque pondérés respectivement par leurs poids dans l'ensemble des ressources financières de la banque. Cependant, RAROC ne se base pas sur une approche de portefeuille. Le risque est évalué d'une façon individuelle, de sorte que la corrélation entre les prêts n'est pas prise en compte. Par conséquent, si on utilise la règle selon laquelle le RAROC soit supérieur ou égal au *hurdle rate* pour accorder les prêts, on pourrait s'attendre à ce que les fonds propres dont dispose la banque ne soient pas suffisants pour couvrir tous les risques de crédit

³⁵Joanna N.S. Julie Makanay et Chantal GabsouboYienezoune ; « l'évaluation du risque de crédit des entreprises : cas de la banque congolaise de l'Habitat » ; pp 96 - 97

Afin de résoudre ce problème, nous introduisons ensuite une deuxième règle d'allocation qui stipule que le montant des fonds propres économiques destinés à l'ensemble du portefeuille n'excède pas le total des fonds propres réellement disponibles.³⁶

5.1.3.4 La notation :

Afin d'évaluer le risque de crédit au sein de la banque, le comité de Bâle a développé des indicateurs et des techniques pour mesurer ou évaluer le risque en fonction du ratio Cooke et du ratio de crédit (Mc Donough) . Pour remplacer ces indicateurs, le Comité de Bâle s'est tourné vers la méthode utilisée en pratique en juin 2001 qui est la notation qui contient deux approches :

- 1) une approche «standard» basée sur des notations externes
- 2) une approche basée sur des notations internes, disponible en deux sous-méthodes "IRB FOUNDATION "et" IRB avancé ".

1) L'approche standard :

Cette méthode représente un développement du ratio Cooke. la pondération des risques est plus diversifiée par rapport au ratio de solvabilité européen, car elle est répartie en fonction des notations externes des agences de notation reconnues telles que Fitch, Moody's et Standard & Poor's. Chacune de ces agences de notation connues a une méthode et une échelle de notation propre à elle, mais elles sont équivalentes les unes aux autres. En plus de noter la qualité de crédit globale de l'entreprise, ces agences de notation établissent une matrice décrivant l'évolution moyenne des entreprises sur l'échelle de notation, ce qui implique de pondérer chaque actif.³⁷

Les notations des agences de notation(le rating) :

Les agences de notation sont des entreprises spécialisées dans l'évaluation des risques soulevés par les émetteurs d'instruments financiers. Sur une base professionnelle et primaire, ils publient les résultats de l'évaluation et les notes attribuées soit à une émission donnée d'instruments financiers soit à l'émetteur lui-même. Dans un second lieu, les agences de notation à savoir Fitch, Moody's et Standard & Poor's ou Dagong fournissent des services de recherche et de consultation en matière de gestion des risques. Si la note obtenue est mauvaise et la prime de risque est élevée, il est à la charge de l'entité dégradée de se financer auprès des marchés financiers à des coûts plus élevés.³⁸

³⁶Michel DIETSCH et Joel PETEY , « mesure et gestion du risque de crédit dans les institutions financières » RB édition ; paris ; 2003 ; pp 158 – 159

³⁷Joanna N.S. Julie Makanay et Chantal GabsouboYienezoune ; « l'évaluation du risque de crédit des entreprises : cas de la banque congolaise de l'Habitat » ; p 103

³⁸Sylvie DE COUSSERQUES et autres ; « gestion de la banque : normes et réglementation à jour , nouvelles stratégies bancaires », 8^e édition ; dunod , France ; 2017 ; p 196

2) La gestion du risque de crédit selon l'approche de notations internes :

Il existe deux méthodes pour cette approche : les méthodes internes de base et les méthodes internes avancées. Dans les deux cas, les banques devraient appliquer des fonctions de pondération éditées dans le référentiel révisé pour apprécier leurs exigences de fonds propres. Un accord doit être conclu avec le régulateur pour passer à une méthode de notation interne applicable à toutes les classes d'actifs par le biais d'une programmation progressive.

2.1. La méthode interne de base (foundation IRB) :

La perte attendue est mesurée comme suit: la banque estime uniquement la probabilité de défaut (PD) et le calcul des deux autres paramètres (LGD et EAR) de la formule est fournie par la réglementation soit l'autorité de contrôle.

2.2. La méthode interne avancée (Advanced IRB) :

Concernant la deuxième méthode appelée IRB avancé, l'ensemble des paramètres de la formule de calcul liés à la mesure interne de la perte à estimer sont calculés en interne (probabilité de défaut PD, taux de sévérité LGD, et exposition nette aux risques EAR).³⁹

5.1.3.5 Le crédit Scoring :

Ce score est utilisé pour fournir aux individus la probabilité d'appartenir à une catégorie donnée. La méthode de scoring sert à l'identification des ratios les plus discriminants pour construire la catégorie cible. Elle est basée sur l'analyse discriminante, également dite analyse factorielle discriminante (Bardos, 2011). Elle est utilisée dans plusieurs domaines, tels que l'identification des groupes à haut risque dans le domaine médical, ainsi la détection des entreprises à risque élevé de défaillance dans le domaine économique (Beaver, 1966; Altman, 1968). La fonction de score est formulée en combinant les variables discriminantes. Les variables avec des contributions négatives reflètent les faiblesses de l'entreprise, par contre, les variables qui contribuent positivement indiquent ses points de force.

En général, La fonction de score est présentée sous la forme suivante:

$$z = a_1R_1 + a_2R_2 + \dots + a_nR_n \text{ Avec :}$$

- R_1, R_2, \dots, R_n , les ratios financiers classés comme étant les plus discriminants ;
- a_1, a_2, \dots, a_n , les coefficients de pondérations appliqués à chaque ratio ;
- n : le nombre de ratios retenus.

Enfin, Une ou plusieurs valeurs pivots sont associées à la fonction Z qui permet de décrire l'état d'une entreprise donnée⁴⁰

³⁹SidibeTidiani ; « la pratique de l'activité bancaire et financière en zone UEMOA », édition l'Harmattan ; paris , 2016 ; pp 105 - 106

5.1.4 La gestion du risque de crédit par les banques :

Les banques peuvent utiliser deux méthodes pour la gestion des risques de crédit : la gestion internalisée et la gestion externalisée.

5.1.4.1 La gestion « internalisée » du risque de crédit :

Elle est basée sur trois piliers : segmenter la clientèle ; limiter les risques ; prendre des garanties.

a) Segmenter la clientèle :

La qualité de l'emprunteur est évaluée par de méthode de notation. La première application de la notation consiste à classer en interne les entreprises. Cette subdivision peut aboutir, à titre d'exemple, à six catégories de classement en fonction de la qualité de la «signature de l'emprunteur». On peut aussi (notamment pour les titres) se baser sur les notations fournies par les agences de notation (Standard & Poor's, Moody's) et les compagnies d'assurance-crédit.

b) Limiter les risques :

La procédure se base sur trois principes:

- La sélection : décider d'engager le crédit sur la base des données individuelles (comptes, liasses fiscales...)
- Les limites : attribuer des plafonds aux autorisations accordées à chaque contrepartie.
- La diversification : notamment éviter la concentration des engagements sur certaines sociétés, activités ou zones géographiques. la limitation du risque de contrepartie suppose que les engagements de l'établissement de crédit concerné sont diversifiés.

c) Prendre des garanties :

Les garanties bancaires constituent un moyen de réduire le risque de crédit pour les banques, mais elles ne peuvent certainement pas l'éliminer:

- Sûretés personnelles : un tiers (personne physique ou morale) promet de remplacer le débiteur en cas sa défaillance. C'est le principe de la caution. En ce qui concerne les entreprises, il est possible de mobiliser le patrimoine personnel du dirigeant en prenant des cautions solidaires personnelles.
- Sûretés réelles (affectation d'un bien en garantie d'une dette) : elles peuvent être immobilière (hypothèque) ou mobilière (nantissement).
- Assurance : assurances de crédit.⁴¹

⁴⁰Sylvie CIEPLY ; « quel avenir pour la relation banque-entreprise ? » ; EMS éditions ; France ; 2018 ; pp 70 - 71

⁴¹Dominique Chabert ; « manuel d'économie bancaire appliquée » ; édition 2 ; RB édition ; France; 2014 ; p 165

5.1.4.2 La gestion « externalisée » de risque crédit :

5.1.4.2.1 Les dérivés crédits :

- **Les CDS (credit default swap) :**

« Le CDS est un swap de risque entre un acheteur de protection et un vendeur de protection, qui confère à l'acheteur le droit de vendre, jusqu'à échéance de swap, une obligation de référence à sa valeur nominale en cas d'aléa de crédit (faillite, défaut de paiement, moratoire, restructuration de la dette), contre paiement à intervalles réguliers de primes. »

Les banques et les vendeurs de compagnies d'assurance constituent la majorité des acheteurs sur le marché.

Le modèle de calcul de la prime (rendement) se base sur deux paramètres : la probabilité de défaut et le taux de recouvrement. Le prix d'équilibre permet l'égalité entre la VAN des flux payés et la VAN des montants recouverts. Lorsqu'un aléa de crédit est survenu, la prime courue est due, puis s'interrompt, l'actualisation de la jambe variable et de la jambe fixe est respectivement opérée en milieu et fin d'intervalle.⁴²

5.1.4.2.2 La titrisation :

La titrisation est une « technique financière qui consiste pour l'initiateur à transformer un prêt qu'il a accordé ou une créance détenue sur un tiers en titres de marché placés auprès d'investisseurs pour se procurer de la trésorerie et/ou gérer la composition de son actifs(en transférant de risque et /ou en allégeant son bilan). »(ACPR, 2014, p.6).

Il convient de noter que les prêts peuvent être accordés par des banques ou par des sociétés non financières. Dans les champs de la titrisation, les créances sont sélectionnées en fonction de la qualité de leurs garanties puis cédées à une entité autonome (un véhicule *ad hoc*) qui existe essentiellement pour ce faire. L'AME définit cette entité comme un organisme de titrisation (OT).

En procédant à la titrisation, la propriété des créances sera transférée vers les véhicules de titrisation. Le prix auquel un OT achète des titres est généralement inférieur au prix nominal. La différence entre le prix de cession et la valeur nominale constitue une garantie pour compenser les pertes éventuelles sur les actifs vendus (« rehaussement de crédit »).

⁴²Pieranderei Laurent ; « risk management » ; édition 2 ; Dunod ; France ; 2019 ; p 218

Les organismes de titrisation font recours aux marchés pour se financer via des investisseurs qui émettent des tranches d'actifs de différentes qualités.⁴³

➤ Les CDO et ABS :

L'apparition de la titrisation était aux États-Unis dans les années 70. Son objectif est de permettre aux banques de transférer une partie de leurs créances (non liquides) à des entités ad hoc (special purpose vehicles ou SPV) qui émettront des titres répondant aux souscriptions d'une forte demande d'épargne à long terme. Les banques ont de nombreux avantages: améliorer la liquidité en recyclant (reconditionner) les crédits individuels à la clientèle en titres négociables sur le marché (repackaging) et en diversifiant les sources de financement, transférer des risques vers des entités ad hoc et dissocier les risques commerciaux des risques de défaut, ainsi que diminuer le montant des fonds propres exigé.

Les CDO (*collateral debt obligations*) et ABS (*asset-backed securities*) constituent des moyens de titrisation. La couverture d'un CDO est faite par un portefeuille d'obligations et la garantie d'un ABS est faite par des titres variés : prêts à la consommation (automobile, études, leasing, cartes de crédit...), prêts immobiliers hypothécaires aux particuliers ou prêts immobiliers commerciaux.⁴⁴

Section 03 : la régression logistique et le crédit scoring :

6.1.1 La régression logistique :

6.1.1.1 les principes de modèle logistique :

Le modèle de régression logistique appartient à une série de modèles appelés modèles linéaires généralisés, ils sont décrits à titre d'exemple dans les ouvrages de McCullagh et Nelder (1989) ou de Dobson (1990). Dans le modèle linéaire généralisé, le modèle qui décrit le lien entre la variable dépendante Y et des variables dépendantes X_1, \dots, X_p (matrice X de p variables) est présenté comme suit:

$g[E(Y)] = X\beta$ Où E(Y) représente l'espérance mathématique de la variable aléatoire Y, $X\beta = \beta_0 + X_1\beta_1 + \dots + X_p\beta_p$ avec β_0, \dots, β_p les coefficients, et g constitue une fonction dite la fonction de lien.

⁴³Sylvie CIEPLY ; « quel avenir pour la relation banque-entreprise ? » ; EMS éditions ; France ; 2018 ; p 80

⁴⁴Pieranderei Laurent ; « risk management » ; édition 2 ; Dunod ; France ; 2019 ; p 223

La fonction g choisie lorsque Y est une variable dichotomique peut être la fonction Logit, probit, log(-log). Collett (1991) affirme que la fonction Logit est la plus utilisée grâce à sa simplicité essentielle.

Un modèle logistique est présenté sous la forme suivante :

$$\pi = \frac{e^{(\beta_0 + \beta_1 x_i)}}{1 + e^{(\beta_0 + \beta_1 x_i)}}$$

Où β_0 et β_1 sont les coefficients de modèle et x_i la $i^{\text{ème}}$ valeur de la variable indépendante explicative X. la transformation utilisée de π_i s'appelle la transformation Logit. Elle est représentée par la relation

s suivante :

$$\text{logit}(\pi_i) = \log\left(\frac{\pi_i}{1-\pi_i}\right) = g = \beta_0 + \beta_1 x_i$$

Où le log signifie le logarithme népérien. Lorsque on utilise p variables, la fonction g est écrite (j l'indice des variables et i celui des individus) :

$$g = \beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \beta_2 x_{2i} + \dots + \beta_p x_{pi}$$

Ou :

$$g = \beta_0 + \sum_j \beta_j x_{ji} \quad 45$$

Par conséquent, la définition d'un modèle de régression logistique est la suivante :

« Soit $(x_1, y_1), \dots, (x_n, y_n)$ n observations telles que $x_i = (x_{i1}, \dots, x_{ip}) \in \mathbb{R}^p$ et $y_i \in (0,1)$. le modèle de régression logistique suppose que les observations y_i , $i=1, \dots, n$ sont des réalisations de variables aléatoires binaires indépendantes et de loi de Bernoulli de paramètre $p_\beta(x_i)$ vérifiant ;

$$\text{logit}(p_\beta(x_i)) = \log\left(\frac{p_\beta(x_i)}{1 - p_\beta(x_i)}\right) = \beta_1 x_{i1} + \dots + \beta_p x_{ip} = x'_i \beta$$

Pour une valeur de x fixée, ce modèle fait le lien entre la probabilité de l'événement

$\{Y = 1\}$ (Modulo la transformation logit) et la combinaison linéaire des variables explicatives $x' \beta$ »

Remarque : d'une manière semblable au modèle linéaire, si on veut inclure le terme constant dans le modèle, on prendra $x_{i1} = 1$ pour tout i variant de 1 à n.⁴⁶

6.1.1.2 Estimation :

La nature qualitative des variables à prédire empêche l'utilisation de la méthode des moindres carrés pour estimer le vecteur β . Qui coïncide avec la méthode de maximum de vraisemblance (EMV) dans le

⁴⁵ F. Duyme, J.-J. Claustrioux, J.-J. DAUDIN, « qualité de validation des modèles de régression logistique binaire » ; revue de statistique appliquée ; tome 53 ; N° 3 (2005) ; p93

⁴⁶ Pierre-André Cornillon et autres ; « régression avec R » ; 2^e édition, édition EDP Sciences ; France ; 2019 ; p 253

modèle linéaire. Cette dernière méthode est la plus utilisée dans l'estimation des paramètres du modèle logistique.

➤ **La vraisemblance :**

On dispose de n observations $(x_1, y_1), \dots, (x_n, y_n)$ où $(x_n, y_n) \in \mathbb{R}^p \times \{0, 1\}$ et les y_i sont des réalisations de variables aléatoires indépendantes de la loi de Bernoulli de paramètre $p_\beta(x_i)$ vérifiant (11.3). On écrit la vraisemblance du modèle logistique comme suit :

$$L(Y, \beta) = \prod_{i=1}^n p_\beta(x_i)^{y_i} (1 - p_\beta(x_i))^{1-y_i}$$

Avec $Y = (y_1, \dots, y_n)$ et $\beta = (\beta_1, \dots, \beta_p)$. L'approche du maximum de vraisemblance consiste à maximiser en β la fonction $L(Y, \beta)$. la log vraisemblance est présenté comme suit

$$\begin{aligned} L(Y, \beta) = \log L(Y, \beta) &= \sum_{i=1}^n \left\{ y_i \log(p_\beta(x_i)) + (1 - y_i) \log(1 - p_\beta(x_i)) \right\} \\ &= \sum_{i=1}^n \left\{ y_i \log\left(\frac{p_\beta(x_i)}{1 - p_\beta(x_i)}\right) + \log(1 - p_\beta(x_i)) \right\} \end{aligned}$$

Ou encore :
$$L(Y, \beta) = \sum_{i=1}^n \{ y_i x'_i \beta - \log(1 + \exp(x'_i \beta)) \}$$

Le gradient de la log-vraisemblance s'annule si la vraisemblance admet un maximum fini, il est défini par $\nabla L(Y, \beta) = \left(\frac{\partial L(Y, \beta)}{\partial \beta_1}, \dots, \frac{\partial L(Y, \beta)}{\partial \beta_p} \right)$

Pour chaque composante du gradient, on a :

$$\frac{\partial L(Y, \beta)}{\partial \beta_j} = \sum_{i=1}^n \left[y_i x_{ij} - \frac{x_{ij} \exp(x'_i \beta)}{1 + \exp(x'_i \beta)} \right] = \sum_{i=1}^n [x_{ij} (y_i - P_\beta(x_i))], j=1, \dots,$$

Par conséquent :
$$\nabla L(Y, \beta) = \sum_{i=1}^n [x_i (y_i - p_\beta(x_i))] = X'(Y - P_\beta)$$

Où :
$$X = \begin{pmatrix} x_{11} & \dots & x_{1p} \\ \vdots & & \vdots \\ x_{n1} & \dots & x_{np} \end{pmatrix}, Y = \begin{pmatrix} y_1 \\ \vdots \\ y_n \end{pmatrix} \text{ et } p_\beta = \begin{pmatrix} p_\beta(x_1) \\ \vdots \\ p_\beta(x_n) \end{pmatrix}.$$

Le gradient $\nabla L(Y, \beta)$, considéré une fonction de β , constitue la fonction de score et est noté $S(\beta)$. Ainsi, s'il existe l'estimateur de MV, $\hat{\beta}$ présente une solution de l'équation :

$$S(\beta) = \nabla L(Y, \beta) = X'(Y - P_\beta) = 0$$

Pour Résoudre cette équation, il convient de résoudre p équations à p inconnues (β_1, \dots, β_p) :

$$x_{ij}y_1 + \dots + x_{nj}y_n = x_{1j} \frac{\exp(x'_{1j}\beta)}{1+\exp(x'_{1j}\beta)} + \dots + x_{nj} \frac{\exp(x'_{nj}\beta)}{1+\exp(x'_{nj}\beta)}, j=1, \dots, p.$$

Il n'existe pas de solution analytique pour ce système non linéaire en β . Par conséquent, nous devons utiliser des méthodes numériques pour pouvoir calculer l'estimateur du maximum de vraisemblance. La plupart des logiciels statistiques utilisent des méthodes numériques qui reposent sur des algorithmes itératifs permettant de trouver les extrema locaux de fonctions.⁴⁷

6.1.1.3 L'intérêt de modèle Logit :

Un grand intérêt du modèle Logit est de permettre avec une économie de moyens d'intégrer des variables qualitatives dans l'explication de la probabilité de défaut (soit de vraies variables qualitatives – âge , ancienneté ,CSP...soit des variables discrètes construites à partir de variables quantitatives continues). En effet, pour certains emprunteurs, l'essentiel de l'information disponible est de nature qualitative. Il s'agit, par exemple, de la CSP de la profession, du diplôme, localisation géographique, ou de certaines caractéristiques du foyer. L'intérêt de modèle logistique est d'abord de permettre d'intégrer de telles variables qualitatives dans l'explication du risque ou, si l'on préfère, de pratiquer une discrimination à partir de variables qualitatives. C'est d'ailleurs la principale méthode utilisée pour le scoring des particuliers ou autres emprunteurs pour lesquels on ne dispose que d'informations de ce type.

De plus, même si les variables disponibles sont des variables quantitatives pour certains d'entre elle la relation avec le risque n'est pas monotone. Ainsi, l'observation peut montrer que l'accroissement (ou la réduction) de la valeur de la variable ne s'accompagne pas systématiquement d'un accroissement(ou d'une baisse) du risque du crédit. Par exemple, la forme de la distribution d'un ratio financier- comme le poids des frais financiers dans l'EBE – peut être telle que, pour des valeurs très élevées ou au contraire très faibles du ratio. La majorité des emprunteurs présentent un risque fort alors que pour les valeurs centrales de ratio, ce sont les emprunteurs à risque moyen ou faible qui dominant. Dans ce cas, il est préférable de définir des intervalles de variation de ratio qui correspondent à ce constat. C'est-à-dire de transformer une variable continue en variable discrète. Le regroupement des emprunteurs en classes, selon qu'ils appartiennent à l'un ou l'autre de ces intervalles, permet alors de traiter le caractère non linéaire de la discrimination associée à ce ratio.

Ces classes sont donc déterminées de telle façon que la répartition en classes entraîne une bonne discrimination des emprunteurs en défaut et des autres emprunteurs. Si la variable est qualitative, aucun problème particulier ne se pose. Elle se présente généralement sous forme d'un code à plusieurs

⁴⁷Pierre- André Cornillon et autres ; « régression avec R » ;2^e édition , édition EDP Sciences ; France ; 2019 ; p 255 -256

modalités. On introduit dans la régression logistique autant des variables dichotomiques qu'il y a de modalités. En ce qui concerne les variables quantitatives, l'opération de discrétisation ne va généralement pas sans problème. Il s'agit en fait de remplacer chaque variable quantitative par une série de variables muettes (dummies) qui prennent les valeurs 0 ou 1. Ce découpage s'opère par tâtonnement pour atteindre la meilleure discrimination. Un test de chi-deux sur les tableaux de contingence qui croisent les modalités de chaque variable discrétisée et l'appartenance aux différentes classes de risque (défaut, fragilité, absence de défaut) permet de s'assurer que l'on a atteint cet objectif.

Lorsque l'on utilise des variables qualitatives ou des variables quantitatives discrétisées, on rencontre un problème économétrique classique posé par l'utilisation des variables muettes, à savoir que les K variables construites ne sont pas indépendantes. La somme des K modalités de la variable étant égale à 1 pour tout individu. Autrement dit, les variables sont colinéaires, l'une des variables muettes est redondante. Le problème se pose alors de savoir quelle est celle qu'il faut écarter, c'est-à-dire quelle est la modalité de référence (jeune, adulte, sénior ? dans notre exemple) . La variable écartée a un coefficient 0 par convention et on admet qu'elle définit une situation de référence par rapport à laquelle on mesure des écarts (si on écarte la classe d'âge moins de 25 ans, par exemple cela signifie que le coefficient des dummies par âge mesure l'accroissement (ou la réduction, selon le signe de coefficient) lié au passage dans des classes d'âge plus élevés . le choix de cette modalité de référence est neutre au plan mathématique . on choisit donc la modalité qui permet l'interprétation économique la plus claire . cela conduit souvent à retenir une situation modale . c'est-à-dire qui regroupe l'effectif le plus important. L'important est de retenir une modalité pour laquelle l'effectif est suffisamment élevé.

La mise en œuvre de la discrimination sur variables qualitatives utilise en règle générale les modèles Logit ou Probit. la variable à expliquer est de type dichotomique : défaut ou absence de défaut, par exemple. Le caractère significatif des coefficients estimés est jugé, quand à elle, en utilisant différents critères de vraisemblance. On peut aussi calculer le pourcentage d'observation, concordantes, celles pour lesquelles la probabilité d'appartenir à la classe de défaut (de non défaut à donnée par le modèle est supérieure à celle d'appartenir à l'autre classe, ce qui concorde avec le fait que l'emprunteur appartient (ou n'appartient pas) dans la réalité à la classe des emprunteurs défaillants. Plus le taux de concordance est élevé, meilleure est la discrimination opérée par le modèle.

Une précaution doit être prise dans l'application du modèle logistique. Même si l'on parvient à traiter le problème de colinéarité des variables discrétisées, un autre problème de colinéarité peut apparaître entre les différentes variables qualitatives ou discrétisées. Ainsi, par exemple, l'âge peut être corrélé avec la CSP pour certaines des modalités construites : les classes d'âge élevées sont composées en quasi-

totalité d'inactifs ou de retraités. Il faut donc tenir compte dans le choix des classes de référence et dans l'interprétation des résultats de telles corrélations potentielles.⁴⁸

6.1.2 Le crédit scoring :

6.1.2.1 Introduction :

Dans les années 1930, les premières recherches faites pour l'automatisation de l'étude sur les demandes de crédit ont été effectuées aux États-Unis. À cette époque, un vendeur de voitures d'occasion a remarqué que des clients achetaient une voiture à crédit et qu'ils avaient des difficultés à rembourser, présentai plusieurs critères communs. Il y avait de nombreux ponts communs. Grâce à des méthodes statistiques qui permettent de classer les facteurs d'un groupe, ces recherches ont simultanément développé avec la croissance du crédit à la consommation. Elles sont apparues en France dans les années 70. Aujourd'hui, tous les établissements de crédit utilisent des scores de crédit pour apprécier les risques sur les prêts aux particuliers, d'où l'intérêt de présenter la finalité, la méthodologie et la portée de cette méthode d'analyse du risque.⁴⁹

6.1.2.2 L'objectif des modèles scoring :

Le but de scorions est la détermination de l'influence de diverses caractéristiques de l'emprunteur sur sa probabilité de défaut. Il fournit aussi des "scores", qui sont utilisés pour mesurer le risque de défaut des emprunteurs potentiels ou réels ce qui permet de classer ces différents emprunteurs en catégories de risque. En effet, ces scores permettent de détecter rapidement les défauts et aident précieusement dans le diagnostic.⁵⁰

6.1.2.3 Avantages de la méthode scoring :

Comparativement à l'évaluation subjective du risque de crédit, la méthode de scores quantifie le risque et procure plusieurs avantages dans le domaine de la gestion de crédit particulièrement :

- ❖ Une meilleure organisation du processus de crédit, la réduction du biais humain et l'amélioration de la productivité des demandes de crédit ;
- ❖ La réduction des impayés et du temps mis par les agents de crédit pour le recouvrement ;
- ❖ La délégation de la décision d'octroi ou non du crédit ;

⁴⁸Michel DIETSCH et Joel PETEY , « mesure et gestion du risque de crédit dans les institutions financières » RB édition ; paris ; 2003 ; p 52 – 54

⁴⁹Sylvie DE COUSSERGUES et autres ; « gestion de la banque : normes et réglementation à jour , nouvelles stratégies bancaires », 8^e édition ; dunod , France ; 2017 ; p 189

⁵⁰Joanna N.S. Julie Makanay et Chantal GabsouboYienezoune ; « l'évaluation du risque de crédit des entreprises : cas de la banque congolaise de l'Habitat » ; p 98

- ❖ Le renforcement du sentiment de sécurité de l'agent de crédit et l'homogénéité dans les décisions de crédit ;
- ❖ La prise en compte de ^plusieurs facteurs de risque et une meilleure allocation des ressources.⁵¹

6.1.2.4 Limites des modèles scoring :

Concernant les limites, nous avons remarqué que le modèle de scoring ne peut pas mesurer les changements qui modifient le comportement de l'emprunteur vis-à-vis le défaut. Il ignore les éléments qualitatifs liés au profil des gestionnaires ou aux caractéristiques spécifiques du marché sur lequel de l'emprunteur exerce son activité. sa nature statistique signifie qu'il contient certaines erreurs, notamment la classification des emprunteurs en bonne santé comme étant en défaut et vice versa, entraînant ainsi des coûts pour les prêteurs.⁵²

6.1.2.5 Le principe des modèles de scoring :

Cette méthode repose sur la détermination, à partir des comptes des sociétés, des ratios qui constituent des indicateurs avancés et les difficultés rencontrées par l'entreprise. Après l'établissement de ces ratios, on passe au calcul de leurs valeurs pour une société donnée et la comparaison au ratio des sociétés qui ont rencontré des difficultés ou des échecs. La comparaison des ratios ne se fait pas d'une manière séparée, mais globale. La décision finale est prise en étudiant tous les ratios qui composent la fonction score. Cela fournie une appréciation rapide à la qualité de l'emprunteur. Les ratios sont combinés dans une fonction appelée fonction Z ou score, qui attribue à chaque société une note, qui représente son score.

Ces méthodes sont, conventionnellement, établies en se basant sur des données du bilan, les premières techniques de scorions étaient principalement issues de l'analyse financière et se basaient sur des ratios financiers de base limités. Toutefois, ces techniques sont devenues plus complexes par la suite dans le but d'obtention des scores plus fiables et plus précis, compte tenu notamment des particularités des différents secteurs.⁵³

6.1.2.6 Les éléments requis pour la construction d'un modèle de scoring :

Afin construire un modèle de score, il importe de y avoir deux groupes d'emprunteurs, le premier groupe contient les emprunteurs qui ont fait défaut et le second les emprunteurs qui n'ont pas fait défaut. Alors, Il est intéressant d'abord de sélectionner un critère de défaut, le modèle vise la détermination de la probabilité de défaut à un moment donné.

⁵¹Khadidiaton NDIAYE, « le « scoring » en microfinance : un outil de gestion du rrisque de crédit » ; 2016 ; p 6

⁵²Joanna N.S. Julie Makanay et Chantal GabsouboYienezoune ; « l'évaluation du risque de crédit des entreprises : cas de la banque congolaise de l'Habitat » ; p 99

⁵³Joanna N.S. Julie Makanay et Chantal GabsouboYienezoune ; « l'évaluation du risque de crédit des entreprises : cas de la banque congolaise de l'Habitat » ; p 99 - 100

6.1.2.6.1 Le choix du critère de défaut et la constitution des populations analysées :

La première étape consiste à sélectionner le critère de défaut. Ensuite, pour établir un modèle de scoring, il faut disposer de données historiques sur les défauts et construire un échantillon qui comprend suffisamment d'emprunteurs défaillants, qui doit naturellement représenter la population d'emprunteurs défaillants. Comme mentionné précédemment, le but de du score est de trouver les caractéristiques économiques et financières qui distinguent le mieux les emprunteurs défaillants des emprunteurs non défaillants. Ces échantillons sont tirés de la population de clients des banques et doivent appartenir à des populations homogènes, ce qui signifie qu'ils présentent des caractéristiques comparables.

Enfin, on doit choisir un horizon pour modèle .si l'on utilise l'information de l'année précédente N-1 pour estimer les défauts de l'année en cours N, l'horizon est d'un an. Le score mesure alors la probabilité de défaut à un an. L'horizon est de deux ans si les informations utilisées sont celles de l'année N-2, etc.

6.1.2.6.2 Le choix des variables explicatives :

En principe, ces variables doivent refléter tous les aspects du risque de défaut (solidité financière, rentabilité, conditions d'exploitation, changements de ratio, etc.).

Différents types de données peuvent être utilisées :

- Comptables et financières, permettant de constituer des ratios financiers retraçant les différents aspects du risque ;
- Bancaires (les données sur les opérations de compte peuvent déterminer le comportement des paiements de l'emprunteur, également déterminer l'état de son solde, son épargne liquide ou financière et le poids relatif de la dette) ;
- Qualitatives (âge, profession, ancienneté dans cette profession, catégorie socioprofessionnelle, localisation géographique, existence d'incidents dans le passé, etc.) notamment pour le scoring des clients particuliers dans le domaine du crédit à la consommation.

L'une des conditions requises pour la construction d'un modèle de score est que les facteurs de risque (les diverses variables utilisées) ne soient pas corrélés.

6.1.2.6.3 Le choix de la technique utilisée :

Il existe plusieurs méthodes qu'on peut utiliser pour la construction des modèles de score.

- Des techniques économétriques paramétriques.
- Des techniques de classification issue de l'analyse des données.
- Des techniques d'intelligence artificielle (réseaux de neurones).
- Des techniques non paramétriques d'enveloppement de données.

6.1.2.6.4 Méthodes de validation :

Ils sont basés sur des méthodes d'inférence statistique et des techniques de test de robustesse qui estiment le modèle sur un échantillon de contrôle qui comportent d'autres entreprises défaillantes ou saines . Si la taille de la population est trop petite pour appliquer la technologie précédente, on peut également utiliser la technologie bootstrap. En général, plus la population est grande, plus la qualité du modèle scoring est élevée. La validation du modèle consiste également à noter la conformité des signes des coefficients du modèle avec les principes de l'analyse financière, et en vérifiant la stabilité des résultats dans le temps.⁵⁴

6.1.2.7 Mise en place de score ou de rating :

Il existe deux méthodes principales pour accorder des notes aux prêts ou aux emprunteurs.

La première méthode est basée sur des avis d'experts, Nous parlons du score d'expertise, qui domine toujours les notations des grandes entreprises, des pays, des collectivités territoriales et des financements de projets. Il repose sur une analyse approfondie des bilans, des projets ... et des comparaisons avec les notations de différentes agences.

Une seconde méthode est basée sur des analyses statistiques des défaillances constatées dans le passé soit pour des dettes ou pour des emprunteurs comparables. Elle est principalement utilisée pour les crédits à la consommation, les prêts hypothécaires, les crédits permanents (cartes de crédit), les prêts aux petites et moyennes entreprises.....

En raison de son haut degré d'automatisation, il est très adapté à la gestion des contrats de crédit en ligne.

La technique la plus utilisée est le modèle Logit. Nous fixons un horizon de prédiction du défaut, par exemple un an. À partir des prêts émis dans le passé, nous construisons une base de données avec les caractéristiques de l'emprunteur et du prêt x_i , et s'il y a un défaut dans la première année du prêt, indiqué par la variable indicatrice Z_i . Ces données sont utilisées pour construire le modèle Logit

$$P[Z_i = 1|x_i] = [1 + \exp(-x'_i b)]^{-1}$$

Où b représente un vecteur avec des paramètres inconnus. Ensuite, le score est donné par: $s(x_i) = [1 - \exp(-x'_i b)]^{-1}$, où b représente l'estimation de b . Ce score est compris entre 0 et 1, ce qui permet d'estimer la probabilité de défaillance la première année. Elle peut s'appliquer à toute entreprise où la valeur de la variable explicative x_i est disponible, notamment pour les nouvelles demandes de prêt. La

⁵⁴Michel DIETSCH et Joel PETEY , « mesure et gestion du risque de crédit dans les institutions financières » RB édition ; paris ; 2003 ; p 48 – 51

technique fournie ci-dessus pour les accords de prêt peut également être utilisée pour surveiller les risques pendant la durée du prêt. Les variables explicatives peuvent alors inclure d'autres informations liées au comportement de remboursement de l'emprunteur. On parle de score de comportement.⁵⁵

6.1.2.8 Les principaux modèles de prédiction de faillite :

- 1) **Beaver** : 1966) a recommandé l'utilisation de la méthode univariée pour identifier les ratios financiers les plus discriminants. L'échantillon comprenait 158 entreprises américaines de 38 secteurs différents, où 79 entreprises étaient saines et 79 défailtantes. Les données de l'entreprise ont été tirées du *Moody's Manual Industrial* (1954-1964). L'analyse portait sur 30 ratios. Des écarts significatifs ont été obtenus pour les 06 ratios financiers (présentés dans le tableau), et ces ratios sont devenus discriminants en situation de faillite de société.⁵⁶

Modèle de bas	validation du modèle avec quelques ratios
Ratios de liquidité	liquidités / dettes totales
Ratios de revenu	revenu net / dettes totales
Ratios d'endettement	dettes totales/ actif total
Ratios de liquidité	fonds de roulement / actif total
Ratios de rotation	actif à court terme / dettes à court terme
(Encaisse + dépôt bancaire – dettes à court terme)/dépenses d'exploitation	

- 2) **Altman** (1968) : Un échantillon de 33 entreprises saines et 33 entreprises en faillite tiré du *Moody's industrial manual* (1946-1965) a été étudié pour identifier les différences entre les deux types d'entreprises et construire un modèle de prédiction de la défaillance. La méthode adoptée était l'analyse multivariée. Au total, 32 ratios ont été utilisés dans l'étude, et chaque ratio a été placé dans une catégorie (liquidité, rentabilité, endettement, solvabilité et exploitation). Le tableau suivant rapporte les cinq ratios discriminants. Le modèle permet de classer d'une façon correcte 95% de l'échantillon à un an avant la faillite. L'erreur de prévision augmente en s'éloignant dans le temps car le modèle ne permettait de classer correctement qu'à 36% des entreprises de l'échantillon à 5 ans avant la faillite.⁵⁷

⁵⁵ Christian Gouriéroux ; « risque de crédit : une approche avancée » ; les cahiers du CREF ; paris ; 2007 ; p 27

⁵⁶ Josée St-pierre, « la gestion du risque : comment améliorer le financement des PME et faciliter leur développement » ; presse de l'université du Québec ; paris ; 2004 ; p 235

⁵⁷ Idem ; p236

$$Z = 0,012 X_1 + 0,014 X_2 + 0,033 X_3 + 0,006 X_4 + 0,999 X_5$$

Où X_1 = fonds de roulement / actif total ;

X_2 = Bénéfices non répartis/ actif total ;

X_3 = bénéfice avant intérêt et impôts/ actif total ;

X_4 = valeur marchande des capitaux propres/ valeur comptable de la dette

X_5 = ventes/ actif total

3. Le score sectoriel AFDCC : Le score AFDCC a été élaboré par l'Association Française Des Crédits managers et Conseils .sa troisième version (AFDCC 3) a été désignée en 2009. Elle portait sur un échantillon de 357 411 entreprises avec un chiffre d'affaires réalisé supérieur à 300 000 euros, dont les comptes étaient disponibles pour les exercices 2005 et 2006 (AFDCC, 2015). Parmi les entreprises de l'échantillon, 3 956 entreprises étaient en procédure judiciaire en 2008. L'AFDCC 3 points est un score sectoriel couvrant 6 secteurs: industrie, commerce de détail, commerce de gros, construction, transport et services.

En 2015, la fonction a été modifiée. Les ratios qui rentrent dans la fonction de score sont les suivants accompagnés par leurs pondérations: : la rentabilité opérationnelle (0,20) , l'impact financier(0,1), le fonds de roulement (0,15), la trésorerie nette (0,20) , la capacité de financement (0,20) et le poids des dettes fiscales et sociales (0,15).Plusieurs valeurs pivots sont déterminés en fonction du niveau du risque de défaut à un an de l'entreprise. Ces valeurs se diffèrent d'un secteur d'activité à l'autre. Comme pour tous les autres scores, plus le score est élevé plus le risque de défaut est faible.⁵⁸

⁵⁸Sylvie CIEPLY ; « quel avenir pour la relation banque-entreprise ? » ; EMS éditions ; France ; 2018 ; p 72

Conclusion du chapitre

Dans ce chapitre, on a abordé le terme « risque crédit » en expliquant ces différents aspects et dimensions ainsi que les méthodes les plus fréquentes de l'évaluation et d'estimation de risque crédit, et enfin on a traité théoriquement la technique de crédit scoring en utilisant un modèle Logit.

Le risque de crédit est l'un des risques bancaires qui existe depuis longtemps, il revient à la possibilité d'un emprunteur ne puisse honorer ses engagements vis-à-vis la banque, c'est-à-dire la probabilité que ce dernier fait un défaut de remboursement.

Plusieurs recherches et études ont été faite dans le but de trouver la meilleure technique de mesure et d'évaluation du risque crédit. Et pour cela, différentes méthodes ont été proposées à savoir : l'analyse financière, les systèmes experts, la méthode RAROC, la méthode de notation, et le crédit scoring.

Le crédit scoring représente la méthode la plus utilisée dans la gestion de risque crédit grâce aux avantages qu'elle présente par rapport aux autres méthodes à savoir : la prise en compte de plusieurs facteurs de risque, et réduction de temps mis pour la détection de la défaillance des emprunteurs.

Il existe plusieurs modèles de score, dans ce contexte, on peut citer à titre d'exemple celui de Beaver(1966) et celui d'Altman (1968) qui sont les plus connus.

Chapitre 03 :
Elaboration d'un
modèle de crédit scoring
pour le CPA

Section 01 : Présentation de l'organisme

d'accueil

7.1.1 Généralités sur le Crédit Populaire d'Algérie (CPA)

Notons que toutes les informations concernant le CPA présentées dans cette section sont transmises par le personnel de ce dernier, et les informations concernant le système CAGEX Rating sont extrait du site web officiel de la CAGEX : www.cagex.dz

7.1.1.1 L'historique de CPA

Le Crédit Populaire d'Algérie (CPA) a été créé par ordonnance N^o 66-366 du 29 décembre 1966 avec un capital initial de quinze(15) millions de dinars. aux termes de ses statuts originaux ,le CPA est une banque commerciale ayant la qualité de « banque de dépôt ».

Le CPA a hérité notamment des activités gérées auparavant par les cinq(05) banques populaires à savoir :

- La banque Populaire Commerciale d'Alger (BPCI Alger).
- La Banque Populaire Commerciale et Industrielle d'Oran (BPCI Oran).
- La Banque Populaire Commerciale et Industrielle de Constantine (BPCI Constantine).
- La Banque Populaire et Industrielle d'Annaba (BPCI Annaba).
- La Banque Populaire de Crédit d'Alger.

Les moyens d'intervention du CPA furent ensuite renforcés par la reprise des activités d'autres banques étrangères :

- ✓ En 1967, les activités antérieurement exercées en Algérie par la banque Algérie-Misr ;
- ✓ En 1968, les activités gérées par la Société Marseillaise de Crédit en Algérie(SMC) ;
- ✓ En 1972, les activités gérées par la Compagnie Française de Crédit et de Banque (CFCB) ;
- ✓ En 1975, les activités gérées par la Banque Populaire Arabe(BPA).

Lors de la restructuration du secteur bancaire au début des années 80, le CPA a donné naissance à la Banque de Développement Local(BDL), et ceci le 15 Mai 1985 par la cession de 40 agences bancaires, et le transfert de 550 employés et cadres ainsi que 89000 comptes clientèles.

Suite à la promulgation de la loi sur l'autonomie des entreprises en 1988, le CPA est devenu, à l'instar des autres banques publiques, une Entreprise Publique Economique(EPE) sous la forme juridique de société par actions dont le capital est la propriété exclusive de l'Etat.

Depuis 1996, en vertu de l'ordonnance relative à la gestion des capitaux marchands de l'Etat , les banques publiques sont placées sous tutelle du Ministère des Finances.

Après avoir satisfait aux conditions d'éligibilité prévues par les dispositions de la loi sur la monnaie et le crédit (loi 90/10 du 14 avril 1990), le CPA a obtenu, le 07 avril 1997, son agrément du conseil de la Monnaie et du Crédit, devenant ainsi la deuxième banque en Algérie à être agréée.

Le capital social de la banque, initialement fixé à 15 millions de dinars, a évolué comme suit :

Unité : 1million DA

Année	Capital social
1966	1
1983	800
1992	5.600
1994	9.310
1996	13.600
2000	21.600
2004	25.300
2006	29.300
2010	48.000

Tableau N°01 : évolution du capital du CPA

Le réseau d'exploitation du CPA est constitué de 133 agences encadrées par 15 groupes d'exploitation .Ce réseau emploie 74 % des effectifs de la banque qui compte environ 3900 employés.

7.1.1.2 Les missions du Crédit Populaire d'Algérie

Conformément à la réglementation en vigueur en Algérie, le CPA traite les opérations de banque. Il peut recevoir des dépôts du public, accorder des crédits sous toutes les formes, prendre des participations dans le capital de toutes les entreprises, mobiliser pour le compte d'autrui tout crédit consenti par d'autres institutions,

Le CPA a pour mission de promouvoir le financement de l'économie nationale grâce à une politique commerciale dynamique en direction de la PME/PMI du BTPH du commerce et de la distribution, de la santé et du médicament, du tourisme, de l'hôtellerie, de l'artisanat et des médias.

7.1.2 Présentation de la direction de la surveillance du risque crédit (DSRC)

7.1.2.1 Préambule

La banque a entrepris des actions de mise à niveau visant la réorganisation et la modernisation des fonctions crédit et recouvrement des créances.

Dans ce cadre et en accord avec les exigences du contrôle interne, la Direction de la Surveillance du Risque Crédit (DSRC) a été rattachée à la nouvelle Division des Risques et du Contrôle Permanent(DRCP).

Cette structure est née de la réorientation de la mission de la Direction des Etudes et du Suivi des Engagements (ex. DESE), qui dépendait de la Direction Générale Adjointe chargée des engagements, vers une mission de contrôle. Ceci s'inscrit dans le cadre du respect du principe de séparation des tâches, au sens de l'article 16 du règlement Banque d'Algérie n^o11-08 du 28 novembre 2011 relatif au contrôle interne des banques et établissements financiers qui stipule que « les dispositifs en charge du contrôle permanent doivent fonctionner de manière indépendante par rapport aux unités opérationnelles à l'égard desquelles elles exercent leurs missions ».

A ce titre, dans le cadre de l'exercice de ses nouvelles missions de contrôle permanent, la DSRC assure la surveillance des risques de crédits qui se présente sous deux (02) principales formes :

- La couverture des risques prudentiels telle que définie par les règlements de la Banque d'Algérie n^o14-01,14-02 et 14-03 du 16 février 2014 portant respectivement sur les coefficients de solvabilité applicables aux banques et établissements financiers, les grands risques et le classement et provisionnement des créances et des engagements par signatures.
- La couverture du risque crédit telle que définie par le règlement n^o11-08 relatif au contrôle interne. Pour notre problématique, deux articles de règlement sont particulièrement importants :
 - Article 2 qui définit deux risques importants, à savoir :
 - ❖ Risque crédit : le risque encouru en cas de défaillance d'une contrepartie ou de contreparties considérées comme un même bénéficiaire.
 - ❖ Risque de concentration : le risque résultant de crédit ou d'engagements consentis à des contreparties opérant dans le même secteur d'activité ou la même zone géographique « risque de concentration de contreparties, risque de concentration sectoriel et risque de concentration géographique ».
 - Article 39 qui porte sur :
 - ❖ L'identification d'une manière centralisée des risques de Bilan et Hors Bilan ;
 - ❖ L'identification des contreparties en défaut et la surveillance de l'évolution de leur risque ;
 - ❖ La répartition des engagements par niveau de risque encouru ;

- ❖ La conformité des engagements avec la réglementation, en suivant le dispositif de surveillance en vigueur. Ce dispositif doit faire l'objet d'améliorations en continu. Il est basé actuellement sur un ensemble de pratiques de suivi liées aux conditions et moyens disponibles.

7.1.2.2 Principales missions et fonctions de la D.S.R.C

A. Missions de la D.S.R.C

La Direction de Surveillance du Risque Crédit a pour principales missions de :

- Œuvrer en vue de la diminution et de la maîtrise du risque crédit encouru par la banque ;
- Participer à la mise en place des réglementations de gestion et de suivi de crédits distribués ;
- Veiller à l'amélioration et au renforcement de la surveillance permanente du risque crédit ;
- Veiller au respect de la réglementation prudentielle ;
- Participer à la mise en place de toute mesure à même de permettre l'amélioration de la tenue des engagements et de maîtriser les risques y afférents ;
- Assurer un contrôle permanent lié au respect des procédures de surveillance et assister l'ensemble des acteurs internes dans le processus de surveillance ;
- Contribuer à rendre plus efficace la fonction risque crédit de la banque et contribuer , en amont, à la prise de décision de crédit en participant à l'élaboration des études sectorielles et statistiques ;
- Evaluer périodiquement les ratios prudentiels et établir les rapports y afférents pour la Direction Générale et les organes habilités de la banque ;
- Etablir et transmettre à la Banque d'Algérie les statistiques et reportings réglementaires inhérents au risque crédit ;
- Identifier les dossiers à risque et en assurer le suivi ;
- Suivre le processus de classement et de provisionnement des créances.

B. Fonctions de la D.S.R.C

1. Département Surveillance du Risque Crédit

- ✓ Un suivi mensuel des dépassements ;
- ✓ Un suivi trimestriel des garanties exigées en couverture des crédits octroyés ;
- ✓ Identifier mensuellement les risques de bilan et hors bilan à l'égard d'une contrepartie ;
- ✓ Surveiller les concentrations des risques de crédit par contrepartie, par groupe d'affaires, par région, par secteur d'activité et par groupe d'exploitation ;
- ✓ Identifier les contreparties en défaut et surveiller l'évolution de leurs risques ;

- ✓ Déclaration mensuelle des crédits rééchelonnés au titre de soutien financier de l'Etat.

2. Département Risque et Règles Prudentielles

- ✓ Classer, trimestriellement, les créances suivant les propositions des structures concernées à chaque niveau de délégation et approuvés par le Comité de classement et Provisionnement ainsi que l'organe exécutif ;
- ✓ Procéder au calcul des provisions à proposer au Comité de classement et Provisionnement ainsi qu'à l'organe exécutif et communiquer les provisions approuvées à la Direction de la Comptabilité pour comptabilisation ;
- ✓ Etablir trimestriellement, la déclaration relative aux coefficients de solvabilité et de grands risques ;
- ✓ Etablir mensuellement, la déclaration des engagements extérieurs par signatures ;
- ✓ Elaborer bimestriellement la déclaration des crédits consentis aux filiales de la banque ;
- ✓ Elaborer et transmettre un état décadaire des impayés consistant à contenir le niveau des impayés et leur aggravation et prévenir les risques de non-paiement.

3. Département Centrales des Risques

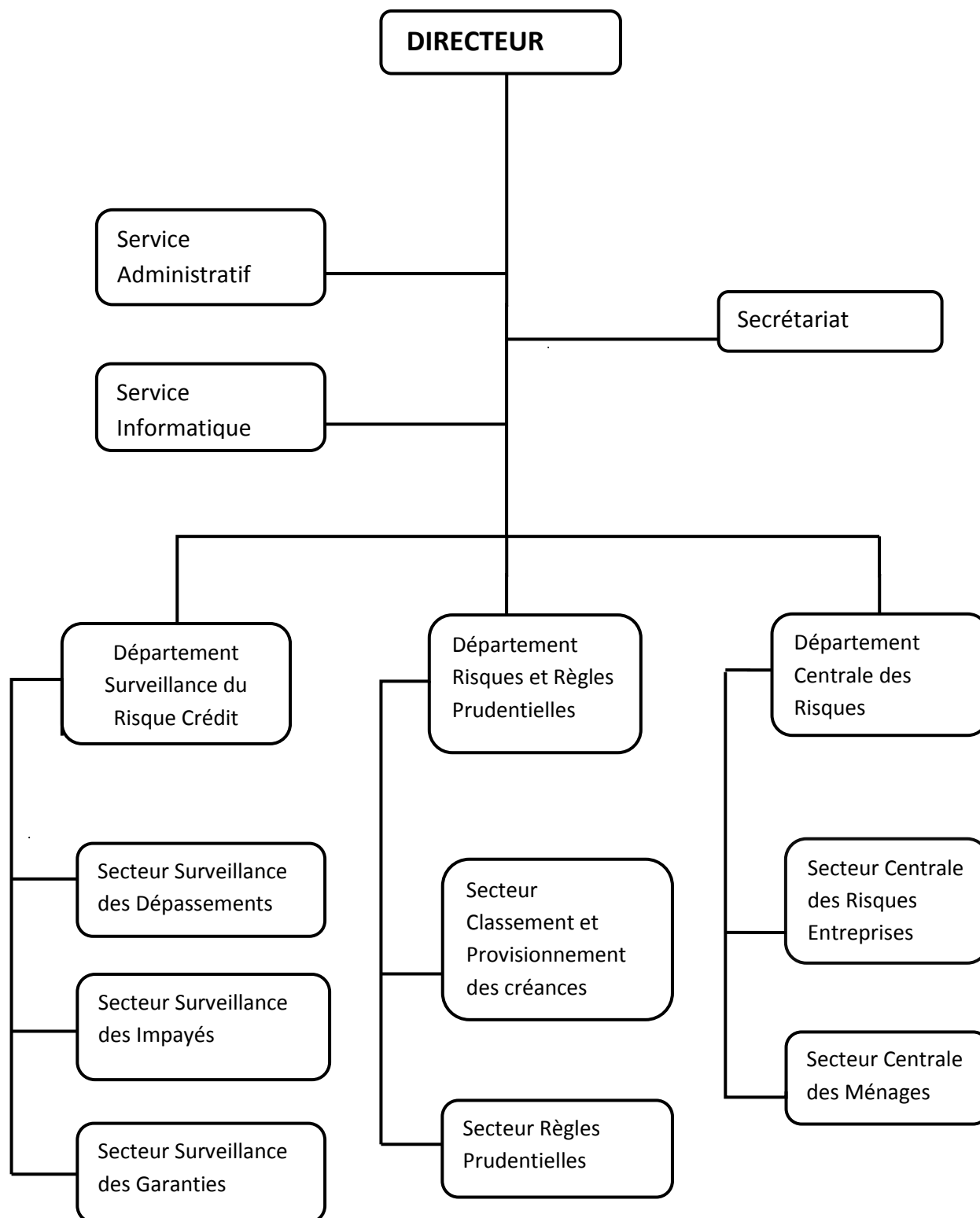
- ✓ Déclarations réglementaires à la Centrale des Risques de la Banque d'Algérie :

En appliquant des dispositions réglementaires, la Banque est tenue de déclarer périodiquement les crédits accordés en faveur de l'ensemble de la clientèle. Ces déclarations sont mises en œuvre selon le type de clientèle (entreprises, entrepreneurs individuels et particuliers) et selon la nature des créances (encours de crédit, crédit impayé et créances classées).

La périodicité des déclarations des crédits à la Centrale des Risques est mensuelle selon un calendrier arrêté par l'instruction de la Banque d'Algérie.

- ✓ Consultation de la Centrale des Risques de la Banque d'Algérie :
 - Assurer régulièrement des réponses aux demandes de consultation préalable de la centrale des risques de la Banque d'Algérie.
 - Suivre les dossiers de contestations auprès de la Banque d'Algérie.
- ✓ Elaboration d'état des risques :Editer pour transmettre périodiquement, par courrier, aux Directions de Crédits, de Recouvrement, du Réseau, aux Groupes d'Exploitation et Agences rattachées l'état des risques détaillé (engagements chez les confrères) de la clientèle.

Schéma organisationnel de la direction de la surveillance du risque crédit (DSRC)



Concernant la gestion du risque crédit au sein du CPA, le CPA dispose actuellement d'un système de notation externe de type expert. Il a été développé par la CAGEX (Compagnie Algérienne d'Assurance et de Garantie des Exportations) au profit de l'ensemble des banques publiques.

Dans ce qui suit, nous allons aborder brièvement ce système.

7.1.3 Présentation de l'outil de notation Cagex Rating

Dans le cadre de la modernisation de la fonction crédit, les pouvoirs publics encouragent l'utilisation de la notation des emprunteurs dans le but d'optimiser l'accès aux marchés de crédits bancaires et financiers.

La Compagnie Algérienne d'Assurance et de Garantie des Exportations «CAGEX», en charge de cette mission de notation, a élaboré et mis en œuvre un système de notation externe d'entreprises à la recherche de financement bancaire, au profit des Banques Publiques, en vue de prévenir les défaillances.

Le «CagexRating » est un modèle de rating/crédit aux entreprises portant notation de crédit à l'initiative des Banques. La notation est applicable sur les demandes de crédits d'exploitation/investissements pour les entreprises en développement et/ou en création, privées ou publiques.⁵⁹

7.1.3.1 Définition et caractéristiques du « Cagex Rating »

Le «CAGEX Rating» est un logiciel spécifique élaboré pour apprécier le risque crédit. Il s'agit d'un système de détection anticipant les défauts de paiement des Entreprises.

Il permet l'analyse et la notation du risque de crédit lié à une demande de crédit bancaire. Cette notation est également, applicable pour les crédits d'exploitation, lors de la revue annuelle anticipant ainsi les incidents de paiement.

Le système CAGEX Rating permet l'optimisation de la capacité des partenaires bancaires de décrire, d'analyser et d'anticiper les phénomènes et par conséquent prédire le risque de défaut ; il lui donne la possibilité de distinguer le bon client et /ou projet d'investissement du mauvais ; la banque peut s'appuyer sur le système pour octroyer ou refuser le crédit sollicité.

7.1.3.2 L'objectif de l'analyse

L'objectif de l'analyse consiste à cerner un ensemble de risques encourus ayant pour origine des faits identifiables et les distinguer en fonction des conditions de réalisation et ce en considérant les événements susceptibles de réduire la marge de manœuvre de l'entreprise et de remettre en cause son équilibre financier ce qui peut se répercuter sur sa situation financière et d'impacter négativement sa capacité de remboursement.

7.1.3.3 L'enjeu de système Cagex Rating

Le système CAGEX Rating s'intéresse plus à la pérennité de l'entreprise qu'au risque de défaut. La survie de l'entreprise signifie vivre dans des conditions satisfaisantes. La défaillance est considérée comme un événement économique dans la mesure où le défaut résulte des difficultés économiques et

⁵⁹ Informations transmises par les CPA

financière de l'entreprise. A ce titre, le système apporte une solution d'évaluation qui s'appuie sur une identification du risque de défaut lié au crédit ; cette identification vise à repérer les problèmes potentiels avant qu'ils se transforment en problèmes réels et inclure ainsi cette information économique et /ou contextuelle dans le processus d'évaluation. Le système CAGEX Rating est segmenté par des secteurs d'activité. Il propose des modèles d'analyse dans une optique prospective : s'inscrire dans un contexte économique et d'une vision pour tenter d'anticiper les éléments défavorables qui pourraient se produire. Il s'adosse à des mécanismes, une grille d'évaluation et une échelle de notation fermée. Il fournit une information synthétisée sur la solvabilité de la contrepartie via le signal : note qui représente un terme de classement.

7.1.3.4 La méthodologie d'analyse de système Cagex Rating

L'évaluation de la solvabilité future de l'entreprise emprunteuse repose sur des informations censées contenir suffisamment d'éléments pour élaborer un diagnostic fiable. La méthodologie d'analyse est paramétrée selon le profil de l'entreprise (création ou développement), le business model du segment, le type de crédit sollicité (exploitation ou investissement) ainsi que les secteurs d'activité. La méthode d'évaluation est de type qualitative –quantitative. Elle s'établit sur la base de règles explicites et de décisions assorties de pondérations (déterminées par importance et effets par rapport à l'objectif du modèle), des normes et la technique d'analyse discriminante (à but descriptif et décisionnel). Cette technique adopte le principe : un score faible et/ ou très faible situé en dessous d'un seuil fixé par le modèle indique une forte probabilité de défaut, alors qu'un score élevé signifie un faible risque de défaut ; elle décrit les caractéristiques de risque de l'emprunteur et détecte de manière précoce les emprunteurs potentiellement défaillants de ceux sains et ce en identifiant et en mettant en évidence les menaces potentielles.

7.1.3.5 La note Cagex Rating

Le diagnostic qui signifie une appréciation des « symptômes » tout en présumant décrire l'état de « santé » de l'entreprise, est ponctué par la délivrance d'une note chiffrée et interprétée à vision prévisionnelle, et ce à partir d'un score, situant l'entreprise sur l'échelle de notation qui traduit le degré et la qualité du risque crédit. La détermination du score suit la combinaison d'opinions émises par l'analyste et le résultat de l'analyse financière automatique historique et prévisionnelle et ce suivant une approche d'analyse discriminante de régression linéaire. Le score est un indicateur de situation qui synthétise un ensemble d'informations représentatives ; il apporte une aide au diagnostic en identifiant l'appartenance et rangeant l'entreprise sur l'échelle de classe de risques (notation) ; il classe l'entreprise en fonction de son niveau de risque crédit encouru ; le score contribue à donner le degré de défaillance possible future de la contrepartie ; plus le score est élevé plus le risque de défaut est faible et vis versa. Chaque note correspond à une catégorie de risque. Elle indique la perception de la solvabilité de l'entreprise étudiée et traduit une opinion indépendante sur sa capacité à rembourser la dette à échéance. Elle représente un

signal sur le profil du risque encouru, elle est associée à une probabilité de défaillance. Cette note est restituée avec indication des performances de l'entreprise.

7.1.3.6 Les modèles d'analyse du système Cagex Rating

• Entreprise en développement : Pour la notation d'une entreprise en développement, la méthodologie d'évaluation repose sur les cinq(5) grandes familles de critères suivantes :

- l'entreprise et son management ;
- l'analyse du marché de l'entreprise ;
- les critères financiers historiques ;
- la relation bancaire ;
- les prévisions financières et économiques.

• Entreprise en création : Concernant l'entreprise en création (start-up), la méthode d'évaluation s'appuie sur :

- l'analyse du potentiel entrepreneurial global ;
- le diagnostic global du projet d'investissement ;
- les prévisions financières.⁶⁰

⁶⁰ www.cagex.dz

7.1.3.7 Les ratios financiers retenus par le système Cagex Rating

	Type des ratios financiers	Formule de calcul
	I. Ratios de structure financière et endettement	
R1	Ratio d'équilibre financier AMLT (financement VI)	Capitaux permanent/actifs mobilisés
R2	Ratio du risque liquidatif	Capitaux propres/ total bilan
R3	Ratio de solvabilité générale	Actif total/ dettes totales
R4	Ratio d'indépendance financière	Capitaux(fonds) propres/ capitaux permanents
R5	Taux d'endettement financier global	Dettes totales/capitaux propres
R6	Ratio poids des charges financières	Charges financières/ EBE
R7	Ratio de capacité de remboursement des dettes financières	Dettes financières dont crédit-bail/ CAF
R8	Ratio financement de l'actif circulant	FRNG/ l'actif circulant
	II. Ratios de liquidité	
R9	Ratio de liquidité générale	Actif circulant/dettes à court terme (CT)
R10	Ratio de liquidité réduite (de trésorerie)	(Valeurs réalisables + disponibles)/les dettes CT
	III. Ratios de rentabilité	
R11	Taux de marge brute d'exploitation (rentabilité économique)	EBE/chiffre d'affaires (HT)
R12	Ratio de rentabilité financière des capitaux propres	Résultat net / capitaux propres
R13	Ratio de rentabilité commerciale	Résultat net/ chiffre d'affaires (CA HT)
	IV. Ratios de gestion courante	
R14	Délais rotation de stocks marchandises	Stocks*360 / coûts achats marchandises
R15	Délais de règlement des clients	Créances clients *360 / CA TTC
R16	Délais de règlement des fournisseurs	Dettes fournisseurs*360/ achats TTC
	V. Ratios d'exploitation (dynamisme activé)	
R17	Taux de croissance (variation chiffre d'affaires)	$CA_n - CA_{n-1} / CA_{n-1}$
R18	Taux de variation de la valeur ajoutée	$VA_n - VA_{n-1} / VA_{n-1}$
R19	Taux de la valeur ajoutée	VA / CA
R20	Ratio couverture charges financières	Résultat opérationnel/ charges financières

Tableau 02 : Les ratios financiers retenus par le système Cagex Rating

Source : www.cagex.dz

Section 02 : Etude descriptive et statistique des données

8.1.1 Présentation générale des conditions de l'étude

8.1.1.1 La population ciblée :

La population ciblée de notre cas pratique est composée d'un ensemble de petites et moyennes entreprises (PME) Algérienne relevant du secteur privé, domiciliées au Crédit Populaire d'Algérie (CPA). Les PME de cette population qu'on a ciblée ont bénéficié d'un crédit bancaire durant une période de 3 ans soit 2013, 2014 et 2015. L'échantillon qu'on a collecté contient 141 entreprises dont 99 (70,2%) entreprises sont saines et 42 (29,8%) sont défaillantes. Le tableau suivant donne une description générale de notre échantillon.

	Entreprises saines	Entreprises défaillantes	Total
Nombre	99	42	141
Pourcentage	70.2%	29.8%	100%

Tableau 03 : proportions des entreprises saines et défaillantes dans l'échantillon d'étude

8.1.1.2 Critère de défaillance :

Le critère de défaillance choisi dans notre cas pratique est l'enregistrement d'un retard de remboursement (impayés) d'une période qui dépasse 90 jours (3 mois). Ce critère nous permet d'effectuer une classification pertinente des entreprises entre les deux classes : entreprises saines et entreprises défaillantes.

8.1.1.3 Objectif de l'étude :

A travers notre étude, nous cherchons à établir un modèle en utilisant la régression logistique qui sert à classer les entreprises demandeuses de crédits en 2 classes : les entreprises saines et les entreprises défaillantes, ceci afin de mesurer le risque de crédit relatif aux nouveaux clients potentiels de la banque et faire des estimations fondées sur des principes statistiques pour éviter au maximum ce genre de risque.

8.1.1.4 L'échantillonnage et l'horizon de prévision :

Le type de l'échantillonnage opté est l'échantillonnage indépendant aléatoire, les entreprises choisies pour l'analyse ne sont pas liées entre elles par une telle ou telle condition, elles sont tirées au hasard.

Concernant l'**horizon** de prédiction, on a opté pour un horizon d'une année à partir de la mise en place d'un système de notation dans la banque.

8.1.1.5 Les méthodes et les variables utilisés :

Notre étude porte sur les indicateurs de défaut de remboursement des entreprises domiciliées au CPA, afin de faire sortir un modèle qui mesure approximativement la probabilité de défaut des clients potentiels pour réduire au maximum leur risque de crédit. Pour ce faire, on utilise la méthode de score par la régression logistique (le modèle Logit) car, selon Wiginton (1980), ce modèle fournit un taux de bonne classification plus élevé.

- ❖ La variable dépendante (à expliquer) de ce modèle est le défaut de remboursement d'une entreprise i . C'est une variable dichotomique qui prend la valeur 0 si l'entreprise en question est défailante et 1 si elle est saine

$$\text{Défaut} = \begin{cases} 0 & \text{si l'entreprise est défailante} \\ 1 & \text{si l'entreprise est saine} \end{cases}$$

- ❖ Les variables indépendantes : constituées en deux catégories comme suit :
 - Des variables comptables.
 - Des variables extracomptables.

1) Les variables extracomptables :

Cette catégorie comporte des variables quantitatives et des variables qualitatives. Elles traduisent essentiellement l'expérience de l'entreprise et sa relation avec la banque.

L'âge de l'entreprise : il reflète en quelque sorte l'expérience de l'entreprise. C'est une variable quantitative discrète qui prend ses valeurs, dans notre échantillon, entre 5 ans et 55 ans.

Le statut juridique : une variable qualitative nominale (catégorielle), elle contient 5 modalités (formes juridiques) :

Statut juridique= {

- Société à responsabilité limitée(SARL)
- Entreprise unipersonnelle à responsabilité limitée (EURL)
- Société par actions (SPA)
- Société au nom collectif (SNC)
- Affaire personnelle

Dans l'analyse chacune de ces formes juridiques sera représentée par une variable dichotomique qui prend, pour une entreprise i , la valeur 1 si elle prend cette forme juridique, et 0 dans le cas contraire.

Régularité de la situation fiscale et parafiscale : une variable qualitative dichotomique qui porte sur l'état d'apurement de la situation fiscale et parafiscale de l'entreprise, 0 si l'entreprise n'est pas redevable auprès de l'administration fiscale et parafiscale et 1 dans le cas contraire.

Régularité de la situation = {

Fiscale et parafiscale {

- 0, si l'entreprise n'est pas redevable auprès de l'administration fiscale et parafiscale
- 1, si l'entreprise est redevable auprès de l'administration fiscale et Parafiscale

Mouvements confiés : une variable dichotomique définie comme suit :

Mouvements confiés = {

- 0 si mouvements confiés < 80%
- 1 si mouvements confiés \geq 80%

2) **Les variables comptables** : ce sont des ratios financiers calculés à partir des bilans et comptes de résultats des entreprises constituant l'échantillon. Ils sont repris dans le tableau suivant :

Ratios de structure financière	R1=total dettes / total actif
	R2= dette financière/ fonds propres
	R3=fonds propres/ passif non courant
	R4=fonds propres/ total actif
	R5= dette financière/ résultat net
	R6= dette à long terme/ CAF
Ratios de liquidité	R7= (actif à court terme-stocks)/DCT
	R8=disponibilité (net)/ actif
	R9=disponibilité (net)/ DCT
	R10= charges financières/EBE
	R11= DCT/ total dettes
	R12=rotation des stocks
Ratios de rentabilité	R13= résultat net après impôts / total actif
	R14=résultat net/fonds propres
	R15= CAF/ CA
	R16=valeur ajoutée d'exploitation/ CA
	R17= EBE/ CA
	R18= résultat opérationnel / CA
	R19= résultat financier /CA
	R20= résultat net avant impôts/ CA
	R21=résultat net après impôts/ CA
	R22= valeur ajoutée / CA
Ratios de trésorerie	R23= fonds de roulement en jours de CA (FR*360)/CA
	R24=besoin en fonds de roulement en jour de CA (BFR*360)/CA
	R25=délai de règlement des clients(créances clients* 360)/ CA
	R26=délai de règlement des fournisseurs(dettes fournisseurs*360)/ CA

Tableau 04 : signification des ratios financiers utilisés dans l'analyse

8.1.2 Analyse statistique et exploratrice des données :

Dans cette partie nous visons à étudier les caractéristiques de chaque variable explicative ainsi que leurs relations avec la variable dépendante qui est le défaut au sens de critère que nous avons retenu. Nous

procédons à un test d'indépendance du khi-deux pour examiner l'existence d'une relation entre les variables qualitatives prise de manière isolée avec la variable dépendante.

8.1.2.1 Les variables qualitatives :

Nous utilisons un test d'indépendance de khi-deux pour confirmer soit la dépendance ou l'indépendance entre la variable dépendante et les variables indépendantes qualitatives. Ce test est constitué sous l'hypothèse nulle suivante :

H_0 : indépendance entre les deux variables objet de test

La statistique utilisée pour réaliser ce test est définie comme suit $T = \sum_{ij} \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}}$

O_{ij} : valeurs observées (empiriques) ; E_{ij} : valeurs attendues (théoriques)

Cette statistique est calculée sous l'hypothèse nulle, et donc la région critique dans laquelle nous rejetons cette hypothèse (H_0) est : $R.C. = X_c^2 \geq X_t^2((p - 1)(k - 1))$

Tel que : X_{c2} =la valeur de khi-deux calculée

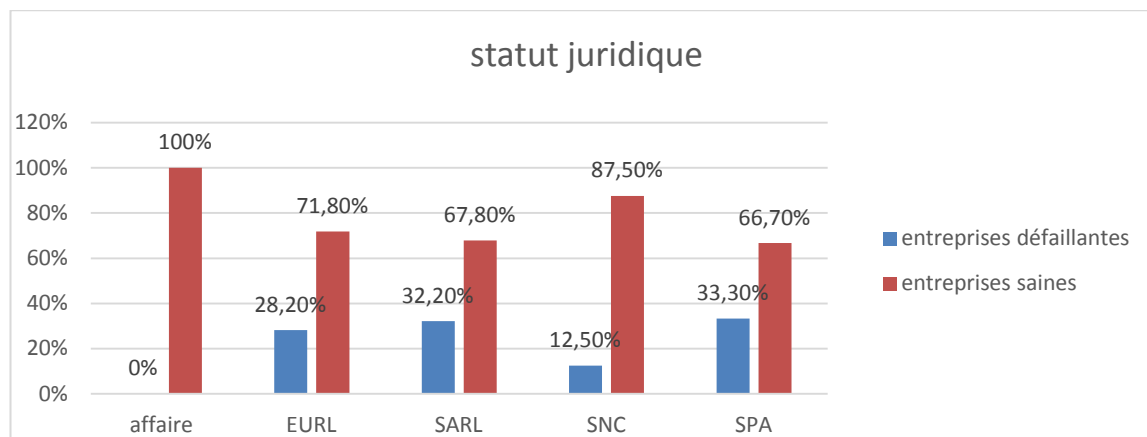
X_t^2 = la valeur de khi-deux tabulée au seuil de confiance (généralement 5%).

P, K =les nombres des modalités des deux variables testées.

- ❖ **Le statut juridique :** C'est une variable polytomique qui contient 5 modalités : EURL-SARL-SPA-SNC- Affaire. On veut étudier la relation entre cette variable et la variable dépendante par un test de khi-deux qui donne les résultats suivants :

			Défaut		Total
			Entreprises défaillantes	Entreprises saines	
Statut juridique	Affaire	Effectif %	0 0%	1 100%	1 100%
	EURL	Effectif %	11 28,2%	28 71,8%	39 100%
	SARL	Effectif %	28 32,2%	59 67,8%	87 100%
	SNC	Effectif %	1 12,5%	7 87,5%	8 100%
	SPA	Effectif %	2 33,3%	4 66,7%	6 100%
Total	Effectif %	42 29,8%	99 70,2%	141 100%	

Tableau 05 : tableau croisé défaut- statut juridique



Remarque :

Dans notre échantillon, on remarque que les entreprises de formes SARL représentent 66,7% des entreprises défailtantes, et une proportion de 61,7% de l'ensemble des entreprises incluses dans l'analyse.

	Valeur	Signification asymptotique
Khi-deux de Pearson	1,889	0,756
V de Cramer	0,116	0,756

Tableau 06: test X^2 : défaut – statut juridique.

Commentaire :

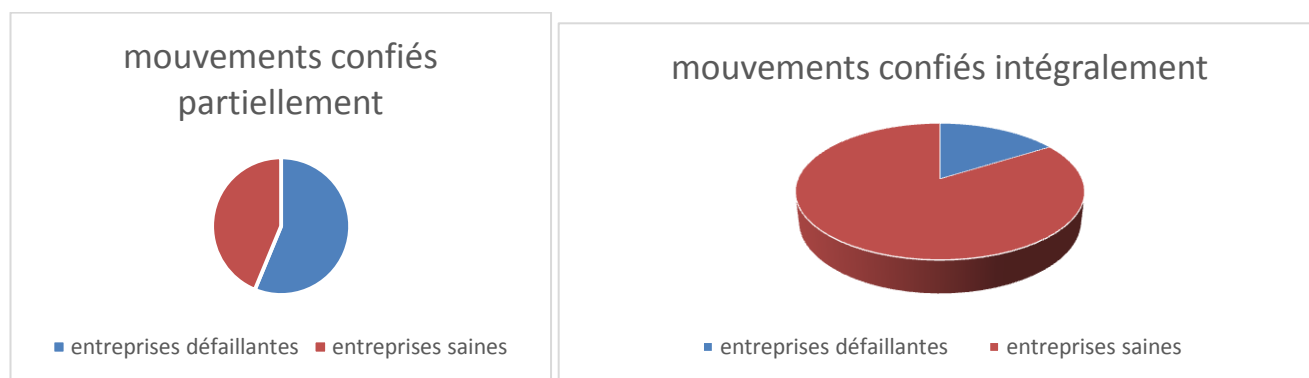
Selon les résultats de test khi-deux d'indépendance, on remarque que la statistique calculée $X^2_c=1,889$ est inférieure à la statistique X^2_t au degré de liberté 4 et $\alpha= 5\%$ ($X^2_t=9,488$), d'où on accepte H_0 qui est l'indépendance entre les deux variables. De même, le logiciel SPSS fournit la signification du test (p-value) qui doit être inférieure à 0,05 ; dans notre cas elle est égale à 0,756 et donc supérieure au seuil prédéfini, d'où on conclut l'absence d'une dépendance entre le défaut et le statut juridique de l'entrepris

❖ Mouvements confiés :

Le test de khi-deux de cette variable nous permet d'avoir les résultats suivants

			Défaut		Total
			Entreprises défaillantes	Entreprises saines	
Mouvements confiés	Entreprises défaillantes	Effectif	27	21	48
		%	56,3%	43,8%	100%
	Entreprises saines	Effectif	15	78	93
		%	16,1%	83,9%	100%
Total		Effectif	42	99	141
		%	29,8%	70,2%	100%

Tableau 07 : tableau croisé : mouvements confiés- défaut



Remarque :

On remarque que 64,3% des entreprises ayant des mouvements confiés < 80% sont classées défaillantes, et 78,8% des entreprises ayant des mouvements confiés ≥ 80% sont classées saines, ce qui constitue a priori une idée sur la dépendance entre ces deux variables.

	Valeur	Signification asymptotique
Khi-deux de Pearson	24,367	0,000
V de Cramer	0,416	0,000

Tableau 08 : test X^2 : mouvements confiés – défaut.

Commentaire :

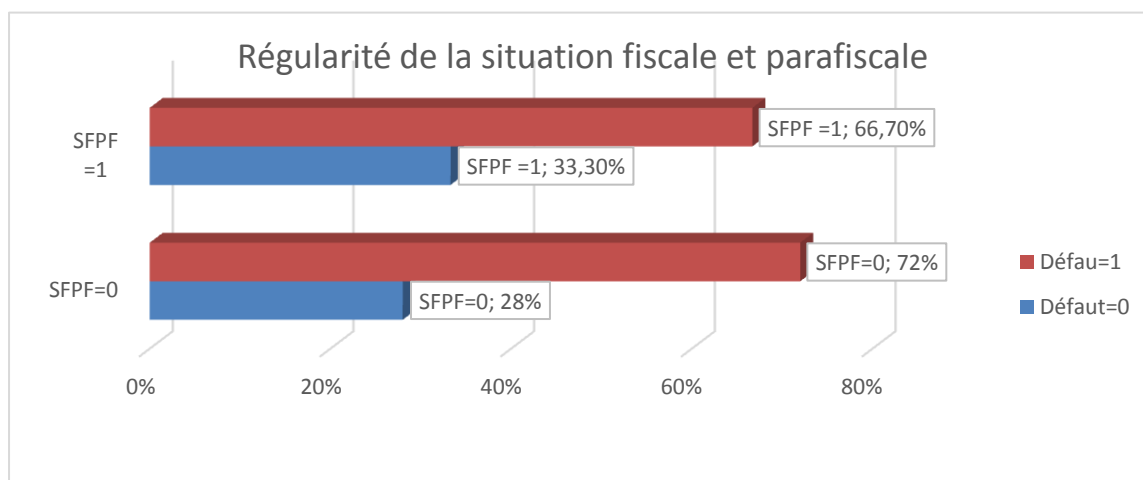
D’après les résultats du tableau ci-dessus affiché par le logiciel SPSS, on remarque que la valeur de khi-deux calculée (24,367) est nettement supérieure à X_{1}^2 avec un degré de liberté 1 ($X_{1}^2=3,841$), de plus le degré de signification (0.000) est inférieure à 0.05 (et même à 0.01), ce qui nous permet de déduire statistiquement la dépendance entre le défaut et les mouvements confiés d’une entreprise. Ainsi, le test Vde cramer nous fournit une mesure de degré de la relation entre ces deux variables, elle est de 0,416 (< 70%), et donc cette relation est d’un type moyen.

❖ **La situation fiscale et parafiscale :**

Nous voudrions tester l’existence d’une dépendance entre le défaut et la situation fiscale et parafiscale d’une entreprise. Donc nous procédons au test de X^2 dont les résultats sont comme suit :

			Défaut		Total
			Entreprises défaillantes	Entreprises saines	
Régularité de la situation fiscale et parafiscale	Entreprises défaillantes	Effectif	26	67	93
		%	28%	72%	100%
	Entreprises saines	Effectif	16	32	48
		%	33,3%	66,7%	100%
Total		Effectif	42	99	141
		%	29,8%	70,2%	100%

Tableau 09: tableau croisé : régularité de la SFRF-défaut.



Remarque :

On remarque que 28% des entreprises non redevables auprès de l'administration fiscale et parafiscale sont classées défaillantes, et 33,3% des entreprises redevables auprès de cette dernière sont classées défaillantes.

	Valeur	Signification asymptotique
Khi-deux de Pearson	0,438	0,508
V de cramer	0,056	0,508

Tableau 10 : test de khi-deux : défaut- régularité SFPP

Commentaire :

D'après le résultat de test de khi-deux, on remarque que la valeur calculée de khi-deux est de 0,438, ce qui est inférieure à la valeur tabulée à un degré de liberté 1 et un seuil de confiance $\alpha=5\%$ (3,841). De plus, la signification est affichée à 0,508 et donc supérieure au seuil 0,05. D'où on conclut l'absence d'une dépendance entre le défaut et la situation fiscale et parafiscale de l'entreprise.

8.1.2.2 Les variables quantitatives :

8.1.2.2.1 Les ratios de structure financière :

Ces ratios portent essentiellement sur le poids respectif des dettes et des fonds propres dans la structure financière de l'entreprise. On effectue une analyse statistique à ces ratios qui se résume en quelques valeurs statistiques descriptives, les résultats sont reportés dans le tableau suivant :

		N	Moyenne	Ecart-type
R1= total des dettes/total actif	Entreprises défaillantes	42	0,621	0,275
	Entreprises saines	99	0,564	0,251
R2=dette financière/fonds propres	Entreprises défaillantes	42	0,467	2,693
	Entreprises saines	99	1,619	5,984
R3=fonds propres / passif courant	Entreprises défaillantes	42	0,784	0,352
	Entreprises saines	99	0,811	0,246
R4= fonds propres/total actif	Entreprises défaillantes	42	0,363	0,267
	Entreprises saines	99	0,435	0,251

R5=dette financière/résultat net	Entreprises défaillantes	42	19,196	54.520
	Entreprises saines	99	13,736	33.224
R6=dette à long terme/CAF	Entreprises défaillantes	42	0,282	0.535
	Entreprises saines	99	0,416	1.063

Tableau 11: statistiques de groupe.

Remarque : On remarque que pour les ratios R2, R3, R4, et R6, les moyennes des entreprises saines sont supérieures aux celles des entreprises défaillantes. Contrairement aux ratios R1 et R5, où les moyennes des entreprises saines sont inférieures aux celles des entreprises défaillantes.

Commentaire :

Les ratios R3 et R4 indiquent le poids des fonds propres dans la structure financière de l'entreprise, ils sont plus élevés dans les entreprises saines ce qui s'explique par un niveau élevé d'autonomie vis-à-vis de l'extérieur dans ces dernières par rapport aux celles défaillantes.

Pour les ratios R1 et R5, ils sont plus élevés dans les entreprises défaillantes car le poids de l'endettement dans la structure financière est plus élevé dans ces dernières par rapport aux entreprises saines.

8.1.2.2.2 Les ratios de liquidité :

Ces ratios nous renseignent sur la capacité de l'entreprise à honorer ses engagements à court terme avec son actif disponible soit son actif à court terme. Ainsi, ils contribuent dans la mesure de l'équilibre financier de l'entreprise. Ils peuvent être un facteur de risque pour le défaut, et pour cela on procède à une comparaison entre les entreprises saines et celles défaillantes en fonction de ces ratios.

		N	Moyenne	Ecart-type
R7=(ACT -stocks)/DCT	Entreprises défaillantes	42	1.051	2.270
	Entreprises saines	99	1.828	4.913
R8=disponibilités (net) /actif	Entreprises défaillantes	42	-0.001	0.203
	Entreprises saines	99	0.032	0.214
R9=disponibilité (net) /DCT	Entreprises défaillantes	42	0.191	1.214
	Entreprises saines	99	0.508	2.273
R10=charges financières/ EBE	Entreprises défaillantes	42	0.547	2.098
	Entreprises saines	99	0.439	1.724

R11=DCT/ total dette	Entreprises défailtantes	42	0.830	0.199
	Entreprises saines	99	0.802	0.265
R12=rotation des stocks	Entreprises défailtantes	42	10.635	32.264
	Entreprises saines	99	11.065	33.549

Tableau 12: statistiques de groupe

Remarque :

On remarque que pour les ratios R7, R8, R9 et R12, les moyennes des entreprises saines sont supérieures aux celles des entreprises défailtantes, et le contraire pour les deux ratios R10, R11 dont les moyennes des entreprises saines sont inférieures aux celles des entreprises défailtantes.

Commentaire :

Les ratios R7, R8, R9 et R12 sont plus élevés pour les entreprises saines car ils reflètent le niveau de liquidité au sein de l'entreprise et sa capacité à rembourser ses dettes à court terme qui se trouvent plus élevés dans les entreprises saines.

Pour les ratios R10 et R11, ils sont moins élevés dans les entreprises saines car ils concernent les charges financières et les dettes à court terme qui sont plus élevés dans les entreprises défailtantes.

8.1.2.2.3 Les ratios de rentabilité :

Ces ratios servent à mesurer les profits et les bénéfices que l'entreprise réalise, son résultat, et sa capacité d'autofinancement. Ils indiquent ainsi la capacité de l'entreprise à générer une valeur par rapport aux moyens utilisés, et ils sont les plus utilisés pour la comparaison entre les entreprises.

		N	Moyenne	Ecart-type
R13=résultat net après impôts / total actif	Entreprises défailtantes	42	0.038	0.080
	Entreprises saines	99	0.053	0.064
R14=Résultat net/ fonds propres	Entreprises défailtantes	42	0.152	0.357
	Entreprises saines	99	0.307	1.496
R15= CAF /CA	Entreprises défailtantes	42	0.085	0.793
	Entreprises saines	99	-0.003	0.195
R16=valeur ajoutée d'exploitation/ CA	Entreprises défailtantes	42	0.241	0.138
	Entreprises saines	99	0.291	0.189
R17=EBE / CA	Entreprises défailtantes	42	0.075	0.431
	Entreprises saines	99	0.155	0.133
R18= résultat opérationnel / CA	Entreprises défailtantes	42	-0.041	0.717
	Entreprises saines	99	0.071	0.138

R19= résultat financier / CA	Entreprises défailiantes	42	-0.079	0.355
	Entreprises saines	99	-0.025	0.087
R20=résultat net avant impôts/ CA	Entreprises défailiantes	42	-0.121	1.068
	Entreprises saines	99	0.047	0.210
R21= résultat net après impôts / CA	Entreprises défailiantes	42	-0.127	1.067
	Entreprises saines	99	0.038	0.207
R22= valeur ajoutée / CA	Entreprises défailiantes	42	0.241	0.138
	Entreprises saines	99	0.291	0.189

Tableau 13 : statistiques de groupe

Remarque :

On remarque que tous les ratios de rentabilité qui figurent dans le tableau ont des moyennes élevées dans les entreprises saines, à l'exception du ratio R15.

Commentaire :

Généralement, les ratios de rentabilité sont plus élevés dans les entreprises saines par rapport aux entreprises défailiantes, et cela revient à ce que les entreprises saines dégagent plus de profits et bénéfices, et donc un résultat meilleur. Le ratio R15 a une moyenne élevée pour les entreprises défailiantes, et cela peut être justifié par le niveau de chiffre d'affaires élevé dans les entreprises saines par rapport aux entreprises défailiantes.

R22 : plus élevé dans les entreprises saines car la valeur ajoutée réalisée est plus élevée pour ces dernières par rapport aux entreprises défailiantes.

8.1.2.2.4 Les ratios de trésorerie :

Un ensemble de ratios qui mesurent le niveau des encaissements disponible immédiatement pour l'entreprise (à court terme) par rapport à ses engagements à court terme.

		N	Moyenne	Ecart-type
R23= fonds de roulement en jours de chiffre d'affaires	Entreprises défailiantes	42	-2268.116	12726.004
	Entreprises saines	99	22.993	330.285
R24=besoin en fonds de roulement en jour de chiffre d'affaires	Entreprises défailiantes	42	-2277.256	12825.388
	Entreprises saines	99	30.870	213.932
R25= délais de règlement des clients	Entreprises défailiantes	42	81.236	153.455
	Entreprises saines	99	70.248	103.275
R26= délais de règlement des fournisseurs	Entreprises défailiantes	42	383.155	1624.364
	Entreprises saines	99	86.624	92.578

Tableau14 : statistiques du groupe

Remarque :

On remarque que pour les ratios R22, R23 et R24, les moyennes des entreprises saines sont plus élevées par rapport aux celles des entreprises défaillantes, contrairement aux ratios R25 et R26 dont les moyennes des entreprises saines sont moins élevées par rapport aux entreprises défaillantes.

Commentaire :

R23 : plus élevé dans les entreprises saines car elles détiennent généralement le fond de roulement le plus élevé.

R24 : plus élevé dans les entreprises saines car elles ont un besoin en fond de roulement plus élevé vu que, généralement, l'activité des entreprises saines est plus développée que celle des entreprises défaillantes.

R25 : moins élevé dans les entreprises saines car il se base sur le délai de règlement accordés aux clients, qui est relativement court dans ces dernières par rapport aux entreprises défaillantes.

R26 : plus élevé dans les entreprises défaillantes parce qu'il se base sur le délai de règlement de fournisseurs qui est long dans ce type d'entreprises, car elles ont souvent des difficultés dans la trésorerie.

Section 03 : Construction du modèle de crédit scoring

Après la phase de l'étude descriptive et statistique des données qui constituent notre échantillon, d'étude, nous allons passer à la construction d'un modèle permettant d'attribuer un score à chaque client potentiel du CPA, ce qui nous permettra à son tour de faire la meilleure discrimination des entreprises entre deux classes : entreprises saines et entreprises défaillante.

Notons que le logiciel utilisé pour ce faire est le SPSS. La méthode utilisée pour modéliser ce risque de crédit est la régression logistique qui consiste à maximiser le logarithme de vraisemblance à travers

une procédure dite « descendante », c'est-à-dire que le premier modèle évalué contient toutes les variables, et SPSS retire celles qui ne contribuent pas significativement à l'amélioration de la prédiction, en se basant sur le rapport de vraisemblance.

Cette modélisation passe par deux étapes : la sélection des variables, et l'élaboration de la fonction score.

9.1.1 Sélection des variables :

Dans cette étape, on se base sur un test de Wald pour assurer la signification de la vraisemblance grâce à une statistique du même nom (Wald) qui est le rapport entre le carré de coefficient et la variance de chaque variable. Cette statistique est testée par rapport à la distribution du khi-deux. Seules les variables significatives à un seuil de 1% qui vont être retenues dans notre modèle.

Les résultats du test effectué avec SPSS en 25 étapes sont reportés dans le tableau suivant : (les résultats de la dernière étape)

Les variables	A	E.S.	Wald	d.d.l	Signification
MC	2,527	0,498	25,712	1	0,000
R3	3,317	1,156	8,231	1	0,004
R6	1,281	0,457	7,844	1	0,005
R16	4,784	1,782	7,205	1	0,007
R24	0,000	0,000	1,742	1	0,187
Constante	-4,803	1,329	13,067	1	0,000

Tableau 15: les variables dans l'équation

Le ratio R24 apparaît dans les variables explicatives mais il n'est pas significatif et son coefficient est nul, ce qui nous mène à l'éliminer du modèle.

Seules les variables : MC, R3, R6 et R16 qui apparaîtront dans notre modèle avec des coefficients très significatifs.

9.1.2 La fonction score :

D'après les résultats obtenus à partir de la régression logistique, on arrive à établir la fonction score suivante :

$$S = -4,803 + 2,527 MC + 3,317 R3 + 1,281 R6 + 4,784 R16$$

S= valeur de score.

M= mouvements confiés.

R3= fonds propres / passif non courant.

R6=dette à long terme / CAF

R16= valeur ajoutée d'exploitation /chiffre d'affaire

Plus le score calculé est élevé, plus la probabilité de ne pas faire défaut de remboursement est élevée. La

formule qui permet d'obtenir cette probabilité est la suivante : $P_i = \frac{\exp(\text{score}_i)}{1 + \exp(\text{score}_i)}$ et pour prendre une

décision sur l'octroi de crédit, on opte pour un *cut off point* qui est égale à 0,5 :

$P_i \geq 0,5$ → accepté d'octroyer un crédit

$P_i \leq 0,5$ → refuser d'octroyer un crédit

Afin de déterminer l'influence des variables explicatives incluses dans le modèle sur la probabilité que l'entreprise soit saine, on fait appel à « exp(b) » appelé « odds ratio » et son intervalle de confiance.

Les coefficients des variables significatives, leurs *odds ratios* et intervalles de confiance sont reportés dans le tableau suivant :

Variables	Coefficients(b)	Exp(b)	Intervalles de confiance	
			Inférieur	Supérieur
MC	2,527	12 ,522	4,714	33,262
R3	3,317	27,575	2,861	265,819
R16	4,784	119,544	3,636	3930,766

Tableau16 : Coefficients et *odds ratios* des variables explicatives

Interprétation

odds ratio = $\frac{p}{1-p}$, tel que p est la probabilité qu'une entreprise soit saine

Le signe des coefficients des variables explicatives est positif ce qui signifie qu'il existe une relation positive entre ces variables et la variable dépendante (défaut) . *Odds ratios* (exp(b)) correspondent au nombre de chance de plus qu'une entreprise a pour appartenir à la classe des entreprises saines si la variable en question augmente d'une unité(toute chose égales par ailleurs).

Prenant l'exemple de mouvements confiés. Son coefficient est 2.527 et $\text{Exp}(b) = 12.522$, c'est-à-dire que si les mouvements confiés d'une entreprise augmentent d'une unité et toute chose égales par ailleurs, donc les chances de cette entreprise d'appartenir au groupe des entreprises saines augmentent à 12 fois. L'information fournie par $\text{Exp}(b)$ n'est pas exacte, elle peut varier selon un intervalle de confiance à 95%, soit dans notre cas entre 4,714 et 33,262.

Parmi les techniques qui permettent de valider un modèle, on trouve le R-deux et le log-vraisemblance, qui sont reportés dans le tableau suivant :

Etape	-2-log vraisemblance	R-deux de Cox et Snell	R-deux de Nagelkerke
1	106,257	0,372	0,528
25	124,137	0,287	0,407

Tableau17 : Récapitulatif du modèle

La statistique de log-vraisemblance a augmenté dans la dernière étape par rapport aux étapes précédentes, elle est égale à 124,137 ce qui signifie que le modèle s'est amélioré.

Le R-deux représente la variance expliquée par le modèle. Dans notre cas, il s'élève à 0,407, ce qui signifie que le modèle explique 40,7% de la variance de la variable dépendante ($\log\left(\frac{p}{1-p}\right)$). Ce pourcentage est jugé satisfaisant compte tenu des difficultés rencontrées dans notre étude.

9.1.2.1 Test de Hosmer-Lemeshow

C'est un test qui sert à apprécier la qualité de modèle Logit. Il repose sur une hypothèse nulle $H_0 =$ l'absence d'une différence significative entre les valeurs observées et celles attendues (modèle calibré). L'acceptation ou le rejet de cette hypothèse est déduit à partir de la statistique de H&L qui suit une loi de khi deux à $g-2$ donc 8 degré de liberté.

Etape	Khi-deux	D.d.l.	Signification
25	17,178	8	0,028

Tableau 18: test de Hosmer-Lemeshow

On remarque que la statistique H&L n'est pas significative au seuil de 1%, d'où on conclue l'acceptation de H_0 et alors il n'existe pas de différence significative entre les valeurs observées et celles attendues => le modèle est bien ajusté.

9.1.2.2 Performance de modèle

Selon le modèle Logit obtenu, un tableau de classement est affiché comme suit :

Observations	Prévisions		Pourcentage
	Défaut		
	0	1	
Défaut 0	27	15	64,3%
Etape 25 1	10	89	89,9%
Pourcentage global			82,3%

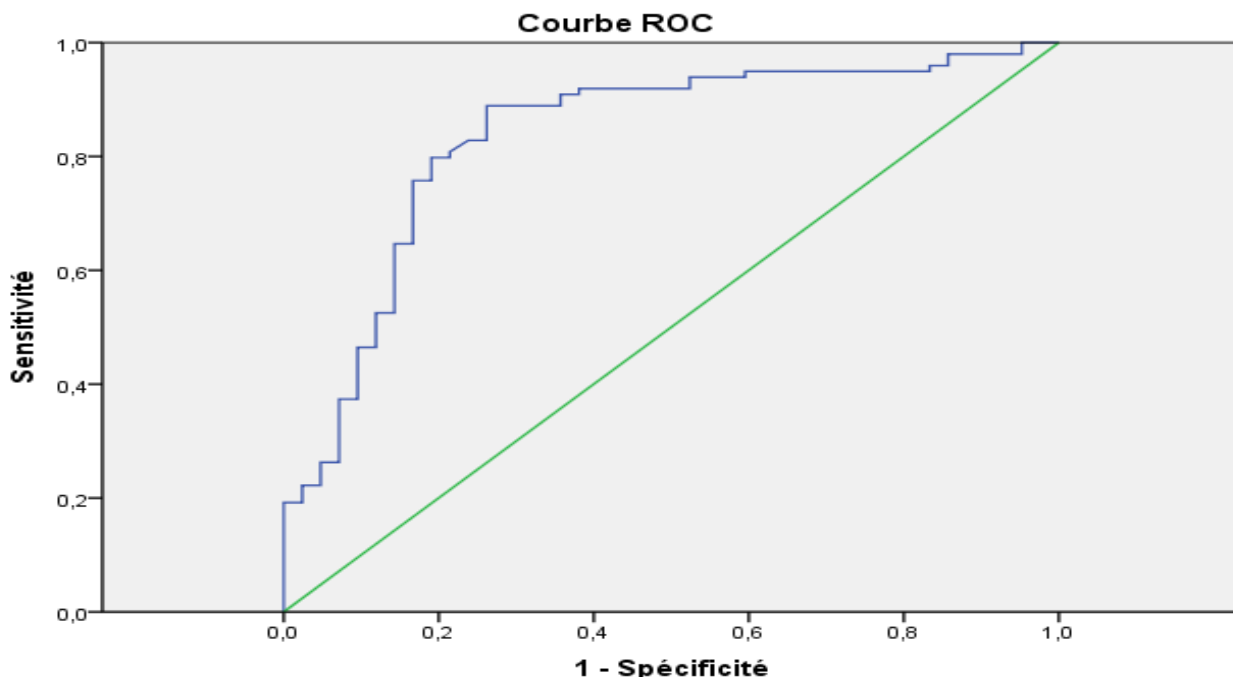
Tableau 19 : **Tableau de classement**

Le modèle construit permet de classer 27 entreprises défaillantes et 89 entreprises saines dans leurs classes d'origine ce qui donne un taux de bon classement de $\frac{27+89}{141} = 82,3\%$. D'un autre côté, il classe 15 entreprises défaillantes et 10 entreprises saines dans des classes inappropriées, ce qui est équivalent à un taux d'erreur de classement de $\frac{10+15}{141} = 17,7\% \Rightarrow$ le modèle est performant.

9.1.2.3 Courbe ROC

C'est une courbe qui sert à apprécier la performance du modèle. Sur l'axe des ordonnées, on a la sensibilité qui est le taux de vrais positifs (positif si défaut=1, négatif si défaut=0) c'est-à-dire de classer une entreprise comme saine sachant qu'elle est en réalité saine, et sur l'axe des abscisses on a le taux de faux positifs c'est-à-dire de classer une entreprise comme saine sachant qu'elle est en réalité défaillante, il est mesuré par (1-spécificité) tel que la spécificité est le taux de vrais négatifs.

Une ligne de référence (la diagonale) est représentée dans ce graphe, elle représente les résultats obtenus si on procède aléatoirement, donc il est affiché pour faire une comparaison entre la performance de cette procédure aléatoire et notre modèle Logit. La performance est mesurée selon l'aire sous la courbe du modèle concerné (indice de performance).



D'après la courbe ROC présentée ci-dessus, on remarque que l'aire sous la courbe de notre modèle Logit est supérieure à celle qui se trouve sous la diagonale, mais cette différence doit faire l'objet d'un test d'hypothèse pour voir si elle est statistiquement significative ou non, les résultats de ce test sont repris dans le tableau suivant :

			Intervalle de confiance 95%	
Zone	Erreur standard	Signification	Borne inférieure	Borne supérieure
0,835	0,039	0,000	0,758	0,912

Tableau : zone sous la courbe

D'après ces résultats, on conclut que cette différence est significative, et donc le modèle est performant.

Conclusion du chapitre

Dans ce chapitre, nous avons présenté brièvement le Crédit Populaire d'Algérie (CPA) ainsi que le système de notation externe utilisé par ce dernier et qui est le système de CagexRating, créé par la CAGEX (Compagnie Algérienne d'Assurance et de Garantie des Exportations) pour toutes les banques publiques Algériennes. Ce système permet d'attribuer une note à chaque entreprise compte tenu de son profil en utilisant une évaluation qualitative-quantitative. Son objectif est de discriminer les emprunteurs potentiellement défaillants de ceux potentiellement sains.

Ensuite, nous avons présenté une modélisation du risque crédit au sein de cette banque afin de déterminer les facteurs de risque qui contribuent au défaut de remboursement d'une entreprise. Avant de procéder à la construction du modèle, nous avons effectué une étude descriptive et statistique des données

constituant l'échantillon pour expliquer les variables utilisées dans l'analyse et étudier leur relation avec la variable dépendante.

Notons que la taille de notre échantillon n'est pas suffisamment grande ce qui peut impacter négativement les résultats (notamment les corrélations). La méthode utilisée pour construire le modèle est la régression logistique car la variable explicative est du type qualitatif dichotomique. Le modèle logistique est préférable par rapport à l'analyse discriminante linéaire car, contrairement à cette dernière, elle ne se base pas sur l'hypothèse de normalité des variables indépendantes.

Après la construction du modèle, on a remarqué que le défaut de remboursement de l'entreprise ne s'explique pas par des variables comptables seulement, mais également avec des variables extracomptables telles que les mouvements confiés de l'entreprise concernée. Les résultats obtenus de notre étude montrent que le défaut peut être expliqué par quatre indicateurs qui sont : fonds propres/passif courant, valeur ajoutée d'exploitation / CA, et les mouvements confiés de l'entreprise qui ont des coefficients positifs se qui est conforme aux hypothèses de l'analyse financière, et dette à long terme/CAF qui a ainsi un coefficient positif ce qui n'est pas conforme à la réalité, cela peut être dû à un problème dans la collecte des données.

Dans des études similaires, il est d'usage de diviser aléatoirement l'échantillon en deux parties : un échantillon d'estimation pour construire le modèle et l'autre pour tester sa validité ; mais à cause de l'étroitesse de notre échantillon, cette étape est devenue moins faible.

Cependant, les résultats obtenus de notre étude sont relativement satisfaisants car le modèle estimé est caractérisé par un taux de bon classement de 82,3%.

Conclusion générale

Dans le présent travail, on a traité théoriquement le sujet du risque crédit en présentant brièvement son cadre théorique et les outils les plus connus pour son évolution et on a cité quelques moyens pour se prémunir contre le risque. malgré l'existence de cette large littérature dans le sujet, la banque reste toujours exposée au risque de crédit ,vu que tous les méthodes proposées pour gérer ce risque ont des limites ,d'où l'inexistence d'une méthode parfaite, et cela confirme la célèbre citation de George E.P.Box «Essentially, all models are wrong , and some are usefull ».d'après notre étude, l'un des résultats conclus stipule l'asymétrie d'information impacte négativement le processus de prise de décision d'octroi de crédit par la banque, et il est dû à l'existence d'une importante économie informelle(parallèle) comme le confirme Gliz et Touati (2012).donc, la banque doit gérer cette asymétrie d'information afin d'éviter la sélection adverse et l'aléa moral qui menacent sa survie, ce qui confirme la première hypothèse.

La gestion de risque de crédit n'est pas un nouveau thème de recherche, elle remonte au 19^{ème} siècle. Au début , elle s'est basée sur l'analyse financière , et ensuite l'apparition de nouvelles techniques statistiques disponibles sur des logiciels plus avancés qui ont été utilisé dans le traitement et l'analyse de données afin d'obtenir des résultats plus fiables et ajustés.

Cela a favorisé l'apparition de nouveaux outils de gestion de risque crédit, tel que : le système de notation, la méthode de crédit –scorions..., ce qui confirme la deuxième hypothèse.

Le CPA, comme toutes les autres banques, s'intéresse à la gestion de son risque crédit afin de minimiser ses pertes inattendues relatives à ce risque et maximiser les profits résultants des crédits octroyés.

Pour ce faire, le CPA utilise un système de notation externe de type expert, créé par le Cagex pour l'ensemble des banques publiques Algériennes, appelé le Cagex Rating, il sert à donner une note à chaque client pour contribuer à l'acceptation ou au rejet de l'octroi de crédit ; ce qui confirme la troisième hypothèse.

Après traitement des données constituant notre échantillon des clients de CPA, un des résultats qui en découle consiste à, ce que le défaut, dans notre échantillon, s'explique par des variables comptables aussi bien que par des variables extracomptables par exemple des mouvements confiés , ce qui intégré dans l'étude faite par Gliz et Touati(2012), dans laquelle ces derniers montrent qu'un modèle basé sur des variables comptables et d'autres extracomptables provenant de l'extérieur de l'entreprise , est plus performant qu'un modèle qui n'intègre que les variables comptables. Ce qui confirme la dernière hypothèse.

La présente recherche souffre de quelques limites qui sont résumées comme suit :

- Impossibilité d'effectuer une méthode de validation de modèle obtenu, qui consiste en la division de l'échantillon en deux sous-échantillons (estimation et validation), cette difficulté est due à l'étroitesse de l'échantillon.
- Le manque de quelques données de l'échantillon qui rend l'analyse plus compliquée et réduit la capacité prédictive du modèle. On a procédé à un traitement de ces valeurs manquantes (estimation avec un modèle logistique).
- La taille de l'échantillon est insuffisante pour une telle étude, ce qui peut avoir un impact négatif sur la qualité des résultats obtenues.
- Toutes les entreprises constituant notre échantillon sont des entreprises dont les demandes de crédits ont été acceptées et appartiennent au portefeuille de CPA. Donc les entreprises non incluses dans ce portefeuille ne rentrent pas dans l'étude qui peut impacter les résultats.
- L'absence, dans notre échantillon, quelque facteur susceptible d'être explicatifs de défaut de remboursement concernant par exemple les caractéristiques des marchés sur lesquels opèrent les emprunteurs.
- Les modèles de score, comme les autres outils statistiques, comporte deux types d'erreurs, l'erreur de type 1 consiste à classer comme sain un emprunteur qui a une probabilité de défaut élevée en réalité, et l'erreur de type 2 consiste à classer en défaut un emprunteur sain en réalité.

Ces limites sont dues à quelques difficultés rencontrées au cours de la préparation du travail causée essentiellement par la perturbation de la situation sanitaire due à l'émergence de covid-19 créant une pandémie à partir de mars 2020 jusqu'à présent.

Ces difficultés peuvent être résumées comme suit :

- Manque de sources d'informations théoriques concernant le sujet traité à cause de limitation des déplacements vers les établissements universitaires et les bibliothèques, ce qui nous a mis dans l'obligation d'utiliser les sources électroniques :
Les sites web, et les bibliothèques en ligne.
- Insuffisance des données empiriques nécessaires à l'accomplissement de notre étude, résultat de l'impossibilité de se présenter au niveau de l'établissement d'accueil qui nous empêche de collecter l'ensemble des données dont on a besoin. cette absence totale sur le terrain a impacté en quelque sorte la qualité de l'étude.
- Le manque de contact avec les promoteurs ce qui a créé des ambiguïtés qui ont empêché à leur tour le bon déroulement de travail.

Perspectives d'avenir :

D'après les limites et les difficultés présentées ci-dessus, nous proposons des pistes de recherches futures qui consistent à utiliser un échantillon plus élargi qui contient même les entreprises dont les demandeurs de crédit sont rejetés et intégrer d'autres variables qualitatives extracomptables pour améliorer cette étude. ces variables concernent par exemple, la stratégie mise en place par l'entreprise, leurs structures, le mode de gestion, ..etc, ainsi que des variables externes à l'entreprise qui concernent son secteur d'activité, sa part de marché, la qualité des dirigeants, la nature des garanties, sensibilité à des accidents climatiques ou autres contraintes d'environnement, forte sensibilité à la conjoncture, ...,etc.

De plus, il est important d'utiliser les méthodes statistiques(notamment les méthodes non paramétriques) tel que le réseau de neurone, dans le but d'éviter les hypothèses qu'il faut respecter pour effectuer l'analyse, et de mener une étude plus performante qui donne des résultats plus fiables et pertinents.

Nous proposons également de traiter chaque secteur d'activité d'une manière isolée et faire estimer un modèle approprié à chacun d'entre eux, car les facteurs qui contribuent dans le défaut des entreprises qui opèrent dans un tel secteur peuvent ne pas être les mêmes pour un autre secteur d'activité.

Recommandations :

En Algérie, la politique des pouvoirs publics joue un rôle important dans l'orientation et la politique des banques publiques, ce qui influence le processus de prise de décision d'octroi de crédit. Le CPA utilise le système de notation externe « Cagex Rating » qui est généralisé pour l'ensemble des clients des banques publiques. si on reste sur cette voie, il est préférable de réviser et améliorer ce système de notation pour intégrer d'autres facteurs de risque qui donnent plus de précision. si on change la voie, il est recommandé de laisser une certaine autonomie au CPA pour construire son propre modèle interne de gestion de risque crédit où elle intègre les particularités de ces emprunteurs et leurs secteurs d'activité. Par conséquent, il est très probable que les décisions prises par le CPA en matière d'octroi de crédit seront plus appropriées, et donc son activité sera plus rentable.

Bibliographie / Webographie

Ouvrages

- **Alain LEMASSON** ; « comprendre le financement des ventes et de l'export » ;4^e édition ; édition Gereso ; France ;2019
- **Cécile kharoubi et philipe thomas** ; « analyse du risque de crédit : banque et marché » ;2^e édition ; paris ; 2016
- **Christian Gouriéroux** ; « risque de crédit : une approche avancée » ; les cahiers du CREF ; paris ; 2007
- **Dominique Chabert** ; « manuel d'économie bancaire appliquée » ; édition 2 ; RB édition ; France; 2014
- **Emile Muadimanga Ilunga** ; « risques bancaires et dispositifs prudentiels de gestion en RDC » ; Edition l'Harmattan ; Paris ;2016
- **Josée ST-PIERRE** ; « la gestion du risque : comment améliorer le financement des PME et faciliter leur développement » ; Presses de l'université de Québec ; Québec ; 2004
- **Karima BOUAISS et autres** ; Economie et gestion de la banque (version numérique) ; Editions EMS Management et société ; 136 boulevard du Maréchal Leclero, 14000 Caen ;2019
- **Luc BERNET-ROLLANDE** ; « principes de technique bancaire : l'indispensable pour les professionnels de la banque » ;27^e édition ; édition Dunod ; Paris ; 2015
- **Michel DIETSCH et Joel PETEY** , « mesure et gestion du risque de crédit dans les institutions financières » RB édition ; paris ; 2003
- **Pierandrei Laurent** ; « Risk Management » Ed 2 ; Edition Dunod ; France ; 2019
- **Christian Gouriéroux** ; « risque de crédit : une approche avancée » ; les cahiers du CREF ; paris ; 2007
- **Sylvie CIEPLY** ; « Quel avenir pour la relation Banque-entreprise ? » ; éditions EMS Management et Société, collection BANQUE-FINANCE ; Caen ; 2018
- **Pierandrei Laurent** ; « Risk Management » Ed 2 ; Edition Dunod ; France ; 2019
- Pierre- André Cornillon et autres ; « régression avec R » ;2^e édition , édition EDP Sciences ; France ; 2019
- **Sidibe Tidiani** ; « la pratique de l'activité bancaire et financière en zone UEMOA » , editionl'Harmattan ; paris , 2016
- **Sylvie CIEPLY** ; « Quel avenir pour la relation Banque-entreprise ? » ; éditions EMS Management et Société, collection BANQUE-FINANCE ; Caen ; 2018

- **Sylvie DE COUSSERGUES et autres** ; « gestion de la banque : normes et réglementation à jour, nouvelles stratégies bancaires », 8^e édition ; dunod , France

Articles et publications

- **Abdelkader Gliz et Mohamed Touati-Tliba** ; « estimation de risque de crédit et qualité de l'information comptable en Algérie » ; les cahiers du Cread n°98-99 /2011-2012
- **F. Duyme ,J.-J. Claustrioux , J.-J. DAUDIN** , « qualité de validation des modèles de régression logistique binaire » ; revue de statistique appliquée ; tome 53 ; N° 3 (2005)
- **Frédéric VISNOVSKY** ; Bâle 1,2,3... de quoi s'agit-il ? ; Grenoble ; le 25 janvier 2017
- **Hanya Kherchi** ; « l'évolution du système bancaire Algérien sous les nouvelles règles prudentielles internationales »
- **Joanna N.S. Julie Makanay et Chantal Gabsoubo Yienezoune** ; « l'évaluation du risque de crédit des entreprises : cas de la banque congolaise de l'Habitat »
- **Khadidiaton NDIAYE**, « le « scoring » en microfinance : un outil de gestion du rrisque de crédit » ; 2016
- **Khalil Tayar** ; Guide des banques et des établissements financiers ; édition 2012 ; université Constantine 2 ; kpmg.dz
- **Marie-France BAUD-BABIC, Olivier MARTY**, « BANQUE DES REGLEMENTS INTERNATINAUX (BRI) », Encyclopédie Universalis [en ligne],
- **Mebout yassine et Laiachi mohamed** ; « approches d'évaluation du risque de crédit bancaire : Essai d'organisation de la littérature »
- **Sawssan Boufous et Mohamed Khariss**; « le créditbancaire: Histoire et typologie[Bank credit: history and typology];article in International journal of innovation and appliedstudies; October 2014

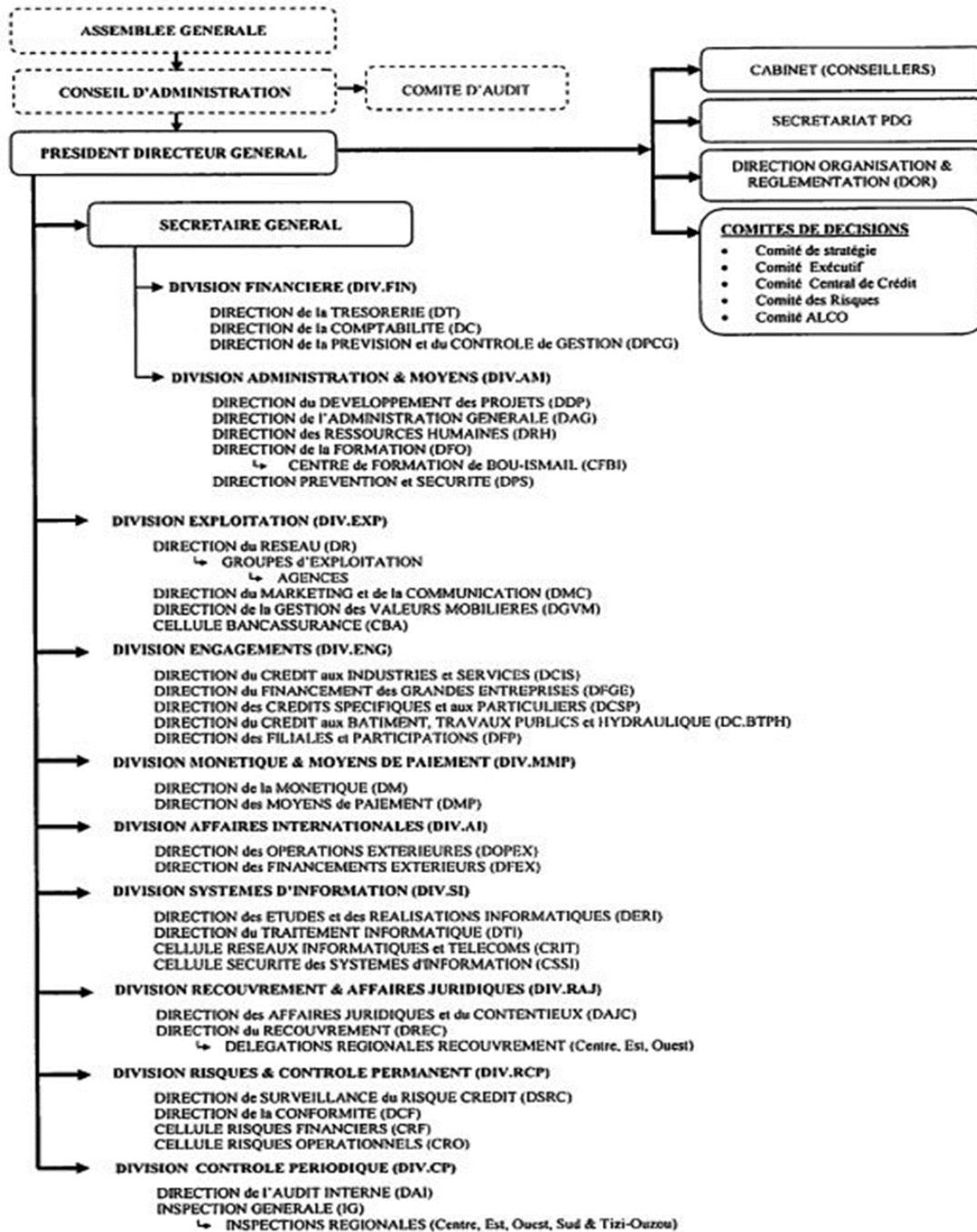
Lois, règlements et ordonnances

- La Loi n ° 90-10 du 14 avril 1990
- L'ordonnance n°10-04 du 26 août 2010
- l'ordonnance n°2003-11 du 26 août 2003 relative à la monnaie et au crédit
- Loi n ° 62-144 du 13 décembre 1962:
- Loi n ° 86-12 du 19 août 1986

Webographie

- Acpr.banque-France.fr
- Actufinance.fr
- Budgetbanque.fr
- Carminecapital.com
- Cses.webclass.fr
- Financites.fr
- Lafinancepourtous.com
- Lescldebanque.com
- Prelys-courtage.com
- Toupie.org
- www.bank-of-algeria.dz
- www.cagex.dz
- www.researchgate.net

Annexes



Organigramme de CPA

Modèle fiche rating : Notation à court terme (Crédit d'exploitation)

Fiche Rating Cagex

N° Dossier		Date édition					
Profil de l'entreprise		Entreprise en Développement					
Type de crédits		Exploitation					
Horizon du Rating		A court terme (12 Mois)					
7. Identification de l'entreprise							
Raison sociale (dénomination)							
Dirigeant							
Activité							
Adresse							
Registre de Commerce (Agrément)							
NIF							
Agence Bancaire							
RIB							
8. Le Rating CAGEX de l'entreprise			Le symbole				
La note							
Le niveau de qualité du risque							
9. Présentation des performances de l'entreprise							
Domaines de notation	Données du modèle		Performances				
	Points Max.	Pondérations	Scores pondérés				
Entreprise et son Management							
Analyse du Marché							
Analyse financière (Rétrospective)							
Relation Bancaire							
Prévisions Qualitatives							
Critères financiers prévisionnels							
Total							
10. Le positionnement par rapport à l'échelle de notation							
Classes Risques	Excellent	Très bon	bon	Modéré	Acceptable	Elevé	Très Elevé
Zones Risques	355 < score = 444	288 < score <= 355	266 < score <= 288	244 < score <= 266	223 < score <= 244	202 < score <= 223	0 < score <= 202
11. La définition de la note (Exemple : Risque excellent. Note 1)							
<p>Le niveau de risque est jugé « extrêmement solide » correspondant aux risques les plus faibles qui procurent une sécurité optimale à la banque. La solvabilité est très élevée. Le risque à court terme est bien géré. Le risque à moyen est bien piloté et anticipé. La planification à terme est bien conçue; la capacité à la mettre en œuvre est excellente et les objectifs seront certainement atteints. La situation économique et financière de l'entreprise est très favorable, gage de très bonnes perspectives et d'un très bon degré de stabilité. Vision claire à court & à moyen termes. La capacité de remboursement est bonne. Les perspectives sont positives. L'aptitude à payer l'emprunt est extrêmement forte.</p>							

ECHELLE DE NOTATION

Echelle de notation de l'entreprise

Correspondance entre Score / Notation (Classes Rating)			
Notation Entreprise (Classes Rating)	Qualification du risque (Catégorie Risque)	Score en points (Zones Classement affectation)	Score en %
1	Excellent	355 < score = 444	80 < score = 100
2	Très bon	288 < score <= 355	65 < score <= 80
3	Bon	266 < score <= 288	60 < score <= 65
4	Modéré	244 < score <= 266	55 < score <= 60
5	Acceptable	223 < score <= 244	50 < score <= 55
6	Elevé	202 < score <= 223	45 < score <= 50
7	Très élevé	0 < score <= 202	0 < score <= 45

Modèle de fiche rating fournie par le Cagex Rating avec l'échelle de notation

Table de matière

Sommaire	3
Liste des abréviations.....	4
Liste des tableaux.....	6
Liste des figures	7
Résumé	8
Introduction générale.....	10
1 Chapitre 01: Généralités sur la banque et le crédit bancaire	13
1.1 Section01 : définition des concepts.....	14
1.1.1 La politique monétaire.....	14
1.1.2 Le financement bancaire.....	15
1.1.3 L'asymétrie de l'information et l'antisélection	15
1.1.4 La banque des règlements internationaux (BRI, en anglais Bank of International Settlement, BIS) 15	
1.1.5 Le comité de Bâle	16
1.1.6 La réglementation prudentielle internationale (Bâle 1-2-3)	17
1.2 Section02 : la banque et le système bancaire.....	20
1.2.1 La notion de la banque.....	20
1.2.1.1 Définition de la banque	20
1.2.1.2 La classification des banques	21
1.2.1.3 Les métiers de la banque :Voici un aperçu des nombreux métiers de la banque :.. Erreur ! Signet non défini.	
1.2.1.4 Les fonctions de la banque.....	22
1.2.1.5 Le rôle principal de la banque :..... Erreur ! Signet non défini.	
1.2.1.6 La typologie des risques bancaires.....	22
1.2.2 Le système bancaire Algérien.....	24
1.2.2.1 La Banque d'Algérie.....	24

1.2.2.2	Les autorités du système bancaire Algérien.....	25
1.2.2.3	Lois et ordonnances régissant le secteur bancaire Algérien Erreur ! Signet non défini.	
1.2.2.4	Les ratios à respecter par les banques algériennes :.....	25
1.3	Section03 : le crédit bancaire et son processus	26
1.3.1	Le crédit bancaire :	26
1.3.1.1	Définition du crédit bancaire :	26
1.3.1.2	Typologie des crédits bancaires :	27
1.3.1.3	Les différents types de taux d'intérêts :	28
1.3.1.4	Les modalités de remboursement d'un crédit :	28
1.3.1.5	Les garanties liées au crédit bancaire :	29
1.3.1.6	Les avantages et inconvénients des crédits bancaires : les principaux avantages des crédits bancaires sont les suivants :.....	31
1.3.2	Le processus de décision d'octroi des crédits aux entreprises :.....	32
2	Deuxième chapitre : analyse et gestion de risquede crédit.....	34
2.1	Section 01 : cadre théorique du risque crédit.....	35
2.1.1	L'histoire du risque :.....	36
2.1.2	La notion du risque :.....	36
2.1.3	Défaillance d'une entreprise :.....	37
2.1.4	Définition du risque de crédit :	37
2.1.5	Les composantes du risque crédit :	38
2.1.6	L'Identification du risque de crédit :	39
2.1.7	Classification des créances :	39
2.2	Section 02 : analyse et gestion du risque crédit	42
2.2.1	L'analyse statistique et son rôle dans la gestion du risque de crédit bancaire :.....	42
2.2.2	Les procédures de traitement d'un dossier de crédit :	43
2.2.3	Les outils de gestion du risque crédit :	44
2.2.3.1	L'analyse financière :.....	45
2.2.3.2	Le système expert :	45
2.2.3.3	La méthode RAROC :.....	46

2.2.3.4	La notation :	47
2.2.3.5	Le crédit Scoring :	48
2.2.4	La gestion du risque de crédit par les banques :	49
2.2.4.1	La gestion « internalisée » du risque de crédit :	49
2.2.4.2	La gestion « externalisée » de risque crédit :	50
2.2.4.2.1	Les dérivés crédits :	50
2.2.4.2.2	La titrisation :	50
2.3	Section 03 : la régression logistique et le crédit scoring :	51
2.3.1	La régression logistique :	51
2.3.1.1	les principes de modèle logistique :	51
2.3.1.2	Estimation :	52
2.3.1.3	L'intérêt de modèle Logit :	54
2.3.2	Le crédit scoring :	56
2.3.2.1	Introduction :	56
2.3.2.2	L'objectif des modèles scoring :	56
2.3.2.3	Avantages de la méthode scoring :	56
2.3.2.4	Limites des modèles scoring :	57
2.3.2.5	Le principe des modèles de scoring :	57
2.3.2.6	Les éléments requis pour la construction d'un modèle de scoring :	57
2.3.2.6.1	Le choix du critère de défaut et la constitution des populations analysées :	58
2.3.2.6.2	Le choix des variables explicatives :	58
2.3.2.6.3	Le choix de la technique utilisée :	58
2.3.2.6.4	Méthodes de validation :	59
2.3.2.7	Mise en place de score ou de rating :	59
2.3.2.8	Les principaux modèles de prédiction de faillite :	60
3	Chapitre 03 : <i>Estimation du risque crédit au sein du Crédit populaire d'Algérie</i>	63
3.1	Section 01 : Présentation de l'organisme d'accueil	64
3.1.1	Généralités sur le Crédit Populaire d'Algérie (CPA)	64
3.1.1.1	L'historique de CPA	64

3.1.1.2	Les missions du Crédit Populaire d'Algérie	65
3.1.2	Présentation de la direction de la surveillance du risque crédit (DSRC).....	66
3.1.2.1	Préambule.....	66
3.1.2.2	Principales missions et fonctions de la D.S.R.C	67
3.1.3	Présentation de l'outil de notation Cagex Rating	70
3.1.3.1	Définition et caractéristiques du « Cagex Rating ».....	70
3.1.3.2	L'objectif de l'analyse	70
3.1.3.3	L'enjeu de système Cagex Rating.....	70
3.1.3.4	La méthodologie d'analyse de système Cagex Rating.....	71
3.1.3.5	La note Cagex Rating.....	71
3.1.3.6	Les modèles d'analyse du système Cagex Rating	72
3.1.3.7	Les ratios financiers retenus par le système Cagex Rating	73
3.2	Section 02 :Etude descriptive et statistique des données	74
3.2.1	Présentation générale des conditions de l'étude	74
3.2.1.1	La population ciblée :.....	74
3.2.1.2	Critère de défaillance :	74
3.2.1.3	Objectif de l'étude :.....	74
3.2.1.4	L'échantillonnage et l'horizon de prévision :	75
3.2.1.5	Les méthodes et les variables utilisés :	75
3.2.2	Analyse statistique et exploratrice des données :	77
3.2.2.1	Les variables qualitatives :	78
3.2.2.2	Les variables quantitatives :	82
3.2.2.2.1	Les ratios de structure financière :	82
3.2.2.2.2	Les ratios de liquidité :	83
3.2.2.2.3	Les ratios de rentabilité :	84
3.2.2.2.4	Les ratios de trésorerie :	85
3.3	Section 03 : construction du modèle de crédit scoring	86
3.3.1	Sélection des variables :.....	87
3.3.2	La fonction score :	87

3.3.2.1	Test de Hosmer-Lemeshow	89
3.3.2.2	Performance de modèle.....	90
3.3.2.3	Courbe ROC.....	90
	Conclusion générale.....	90
	Bibliographie	93
	Annexes	95