



Mémoire de Fin d'Etudes

Thème

Modélisation du Risque de Crédit par la Notation Interne
« Application sur un Portefeuille de P.M.E de la B.N.A »

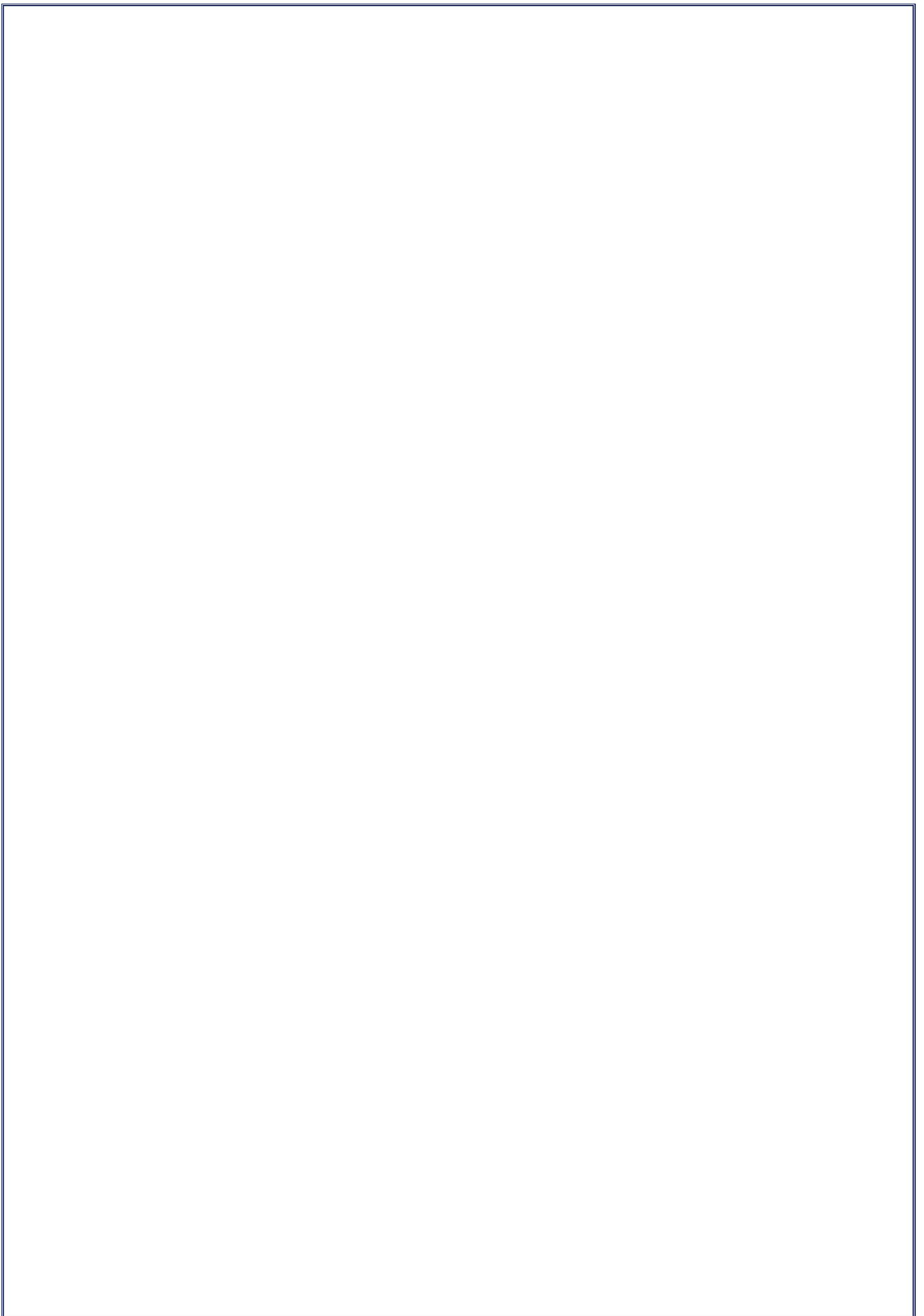
Présenté Par :

Encadré Par :

-ACHOUR AHMED

-Mr LEBID ZAAFRANE

Etudiant parrainé par : La Banque Nationale d'Algérie





Mémoire de Fin d'Etudes

Thème

**Modélisation du Risque de Crédit par la Notation
Interne
« Application sur un Portefeuille de P.M.E de la B.N.A »**

Présenté Par :

Encadré Par :

-ACHOUR AHMED

-Mr LEBID ZAAFRANE

Etudiant parrainé par : La Banque Nationale d'Algérie

Remerciements & Dédicaces

Je remercie Dieu le tout puissant pour m'avoir donné la santé, le courage, et la volonté de mener ce présent travail.

Mes vifs et sincères remerciements ainsi que toute ma gratitude et toute ma reconnaissance :

-A mon Directeur de mémoire, Monsieur LEBID ZAAFRANE pour sa disponibilité et ses conseils bienveillants qui a accepté d'encadrer ce travail.

-A tous mes Professeurs enseignants à l'I.F.I.D à qui nous devons un grand respect.

-A tout le personnel administratif de l'I.F.I.D.

-A tout le personnel de la B.N.A impliqué dans ma formation en particulier à Madame RETOUL, à Madame BOURAS, à Madame AIT KACI ainsi qu'à Monsieur KHIAR. Leurs efforts sans faille nous ont beaucoup aidés durant notre cursus.

-A toute l'équipe de la B.N.A qui m'a accueilli et encadré durant mon stage en particulier à Monsieur ISSAM ALIOUA et à Monsieur TAHAR OTHMANE pour leur aide précieuse.

-A tous ceux qui, de près ou de loin, ont contribué à la réalisation de ce mémoire.

Enfin, Je dédie ce travail à ma famille, mes amis,

Et à tous ceux qui me sont chers.

AHMED

Résumé

L'activité bancaire devient de plus en plus vulnérable tant qu'il existe une multitude de risques auxquels sont exposées les banques. Le risque de crédit est considéré comme étant le risque le plus influençant sur l'activité d'une banque.

La notation externe, les modèles de score et la notation interne sont des méthodes candidates pour la quantification du risque de crédit. La troisième méthode constitue notre souci dans ce travail qui s'articule autour de la problématique suivante :

« Comment peut-on établir un système de notation interne des PME de la BNA moyennant les modèles de score ? ».

La partie théorique traitera les risques entravant l'activité bancaire, les trois méthodes sus-évoquées d'appréciation du risque de crédit ainsi que la méthodologie que doit suivre une banque pour établir un système de notation interne. Notre travail est couronné d'un cas pratique établi sur la base d'un échantillon d'entreprises domiciliées auprès de la Banque Nationale d'Algérie.

Mots clés : Le risque de crédit, la notation externe, les modèles de score, la notation interne.

Abstract

The banking business is becoming more and more vulnerable as there is a multitude of risks faced by banks, there is credit risk which is the most influencing risk on the business of a Bank.

External rating, scoring models and the internal rating are candidates methods for the quantification of credit risk. The third method is our concern in this work, which focuses on the following question:

« **How can we build a system of internal rating through scoring models?** »

The theoretical part will process the risks impeding banking activity, the abovementioned three methods for assessing the credit risk and the methodology to be followed by a bank to establish an internal rating system, our work also provides a practical case drawn from a sample of companies domiciled with the National Bank of Algeria.

Keywords: Credit risk, external Rating, Scoring models, the internal Rating.

Liste des Tableaux

Tableau (1,1): Les pondérations au risque des postes au bilan	13
Tableau (2,1) : Le Provisionnement des créances	26
Tableau (1,2) : Correspondance entre les notes attribuées par les agences de notations	32
Tableau (2,2) : Pondérations proposées par le Comité de Bâle par nature de contrepartie et par note.....	34
Tableau (3,2) : Comparaison entre les différentes méthodes statistiques	45
Tableau (4,2) : Matrice de transition	46
Tableau (5,2) : Réaffectation des individus selon la méthode de resubstitution.....	48
Tableau (1,3) : Les ratios de la BNA	56
Tableau (2,3) : Les Agrégats Financiers de la BNA (en millions de DA)	57
Tableau (3,3) : Classification des petites et moyennes entreprises	60
Tableau (4,3) : Evolution de la population globale des PME (2020 / 2021).....	61
Tableau (5,3) : La composition de l'échantillon de départ et de l'échantillon objet de l'étude63	
Tableau (6,3) : Les provisions selon les classes de créances	69
Tableau (7,3) : La répartition de la population entre les deux groupes.....	70
Tableau (8,3) : Matrice des corrélations Rho de Spearman	73
Tableau (9,3): Vérification de l'existence de différences entre les sous-groupes.....	74
Tableau (10,3): Test d'égalité des moyennes des groupes.....	74
Tableau (11,3): Résultat du test de Box	75
Tableau (12,3): Le récapitulatif des fonctions discriminantes canoniques	76
Tableau (13,3): Le test de Lambda de Wilks	76
Tableau (14,3) : Tableau de classification par l'ADL.....	77
Tableau (15,3) : Aire sous la courbe ROC obtenue avec l'analyse discriminante.....	78
Tableau (16,3) : Résultat de la régression logistique	79
Tableau (17,3) : Tableau de classification par la régression logistique	81
Tableau (18,3) : Tableau de comparaison des résultats obtenus	82

Tableau (19,3) : Statistiques descriptives du rating total des PME.....	83
Tableau (20,3) : les classes de PME selon la note obtenue.....	84
Tableau (21,3) : Bornes inférieures et supérieures des classes du risque.....	85
Tableau (22,3) : Fréquence de PME par classe (A, B, C, D)	85

Liste des Figures

Figure (1; 1): Les trois piliers de Bâle II.....	17
Figure (2,1); Architecture de Bâle III.....	19
Figure (1,2) : Processus de notation par les agences de rating.....	31
Figure (2,2) : La courbe ROC	50
Figure (1,3) : Evolution du PNB de la BNA (en millions DA).....	55
Figure (2,3) : Evolution du Résultat Net de la BNA (en millions DA).....	56
Figure (3,3) : Comparaison entre les Encours de Crédits (au 31 /12/2021).....	58
Figure (4,3) : Diagramme d'échantillonnage des PME.....	64
Figure (5,3) : Répartition des crédits d'investissement et d'exploitation.....	67
Figure (6,3) : Courbe ROC obtenue avec l'analyse discriminante.....	78
Figure (7,3) : Courbe ROC obtenue avec la régression logistique.....	82

Liste des Annexes

Annexe 1: Organigramme général de la BNA	95
Annexe 2: L'analyse discriminante sur SPSS ₂₀	98
Annexe 3: La régression logistique sur SPSS ₂₀	100
Annexe 4: Le modèle de Scriong basé sur le questionnaire Critères du Manager	102
Annexe 5 : Le modèle de Scriong selon le secteur d'activité	107
Annexe 6 : Le modèle de Scriong selon le Business.....	108
Annexe 7 : Le modèle de Scriong selon l'analyse financière	109
Annexe 8 : Le modèle de Scriong selon le relationnel.....	111

Liste des Abréviations

Abréviation	Signification
BNA	Banque Nationale d'Algérie
PME	Petite et Moyenne entreprise
PMI	Petite et Moyenne Industrie
DRE	Direction Réseau d'exploitation
GAB	Guichet Automatique Bancaire
DAB	Distributeur Automatique de Billets
TPE	Très Petite Entreprise
CNAS	Caisse Nationale des Assurances Sociales
CASNOS	Caisse Nationale de Sécurité Sociale des Non-Salariés
ONS	Office Nationale des Statistiques
DPME	Direction Petite et Moyenne Entreprise
SNI	Système de Notation Interne
OCDE	Organisation de Coopération et de Développement Economiques
BRI	Banque des Règlements Internationaux
ADL	Analyse Discriminante Linéaire
RL	Régression Logistique

Abréviation	Signification
BAO	Billet à Ordre
PREG	Provision Retenue en Garantie
ROE	Return On Equity
ROA	Return On Assets
ROC	Receiver Operating Characteristic
LCR	Liquidity Risk Coverage
NSFR	Net Stable Funding Ratio NSFR

Sommaire

Introduction générale.....	1
CHAPITRE I : Les Risques de l'Activité Bancaire et la Réglementation Prudentielle	3
Introduction.....	4
Section 1 : Les Risques liés à l'activité Bancaire	5
Section 2 : La Réglementation Bancaire Internationale.....	11
Section 3 : La Réglementation Bancaire Nationale	23
Conclusion	27
CHAPITRE II : La méthodologie de la Notation Financière	28
Introduction.....	29
Section 1: Approche par la Notation Externe	30
Section 2 : L'approche par la notation interne.....	35
Section 3 : L'élaboration du modèle de Notation Interne et sa validation.....	46
Conclusion	51
CHAPITRE III : Etude de Cas	52
Introduction.....	53
Section 1 : Présentation de la B.N.A et des P.M.E en Algérie	54
Section 2 : Analyse du Portefeuille de PME.....	62
Section 3 : Elaboration d'un Système de Notation Interne (S.N.I).....	70
Conclusion	86
Conclusion générale	88
BIBLIOGRAPHIE	92
ANNEXES.....	94

INTRODUCTION GENERALE

Introduction générale

L'activité bancaire a vu le jour comme conséquence logique au développement économique et social des nations par l'octroi de crédits permettant le financement des différentes opérations économiques. On peut même aller, jusqu'à dire que le métier principal du banquier, est celui de prendre et de gérer des risques pour son compte et celui de sa clientèle.

Parmi les risques que génère l'activité bancaire, le risque de crédit constitue à la fois, le risque le plus important et le plus ancien qui pèse sur les métiers de la banque. Il désigne le risque des pertes, suite au défaut d'un emprunteur sur les engagements de remboursement de la dette qu'il a contracté. Quel que soit le risque encouru sa maîtrise devient un enjeu central, poussant les banques et les autorités réglementaires à accorder une attention particulière à ce type de risque.

En effet, les actions du comité de Bâle, régulateur par excellence de l'activité bancaire à l'international, sur le contrôle bancaire témoigne d'un souci croissant de saisir et de mesurer le risque de crédit. Ainsi, les accords de Bâle II ont autorisé les banques d'utiliser leurs propres modèles internes de gestion des risques de crédit, basés sur des méthodes quantitatives utilisées sur le marché financier tel que le Système de Notation Interne (S.N.I).

Aujourd'hui, le Système de Notation Interne (S.N.I) est considéré comme un outil dans la gestion des risques et spécialement le risque de crédit.

Notre travail s'inscrit dans ce cadre et a pour objectif d'étudier l'importance du Système de Notation Interne (S.N.I) dans la gestion du risque de crédit au sein d'une institution financière. Il sera consacré dans le cadre d'introduire la quantification de ce risque financier, à l'aide de l'outil d'évaluation le plus usité de nos jours, à savoir la notation interne.

Se pose alors la problématique suivante:

Quelle est la méthodologie d'élaboration du Système de Notation Interne (S.N.I) dans l'anticipation du risque généré par un portefeuille crédit aux P.M. Es?

De cette problématique découle les interrogations suivantes :

- 1-Quel est l'impact du risque de crédit sur l'activité bancaire ?
- 2- Comment peut-on appliquer le concept du Système de Notation Interne ?
- 3- Le Système de Notation Interne, est-il performant dans l'estimation et la gestion du risque issu d'un portefeuille de crédit P.M.E?

Afin d'apporter des réponses à ces questions, et pour optimiser notre travail, nous avons adopté pour les hypothèses suivantes :

- 1- Le risque de crédit correspond à une situation où le débiteur est incapable d'honorer ses engagements et constitue un frein pour l'activité bancaire.
- 2- Le Système de Notation Interne (S.N.I) est un outil efficace pour l'évaluation du risque de crédit bancaire, il est basé sur une analyse discriminante consistante et généralisée.
- 3- Le Système de Notation Interne (S.N.I) est une méthode performante basée sur des outils statistiques pour anticiper le risque de crédit.

Notre étude consiste à élaborer un Système de Notation Interne (S.N.I) pour cerner le risque de crédit au niveau d'une banque de droit Algérien qui est la Banque Nationale d'Algérie (B.N.A), et ce en tenant compte de ses particularités. A cet effet, nous avons adopté pour une méthodologie descriptive et analytique.

Pour répondre à notre problématique, nous avons choisi un plan qui est composé de trois chapitres :

- ✓ **Dans le premier chapitre** : il est présenté les concepts de base, à savoir les différents types de risques liés à l'activité bancaire, à savoir essentiellement le risque de crédit bancaire et la réglementation qui s'en suit au niveau national et international.
- ✓ **Dans le deuxième chapitre** : il est traité successivement les concepts de la notation externe et ceux de la notation interne, ses processus et ses paramètres, ses différentes méthodes d'estimations, ainsi que leurs avantages et limites.
- ✓ **Le dernier chapitre** : relatif à notre cas pratique, sera réservé à l'application du Système de Notation Interne (S.N.I) sur un portefeuille de crédit octroyé par la BNA aux P.M.Es. Nous nous proposons la conception d'une application d'un modèle de notation interne sur les données de la Banque Nationale d'Algérie (B.N.A), afin d'entier les conclusions.

CHAPITRE I :
Les Risques de l'Activité
Bancaire et la
Réglementation

Introduction

Dans un environnement instable et vulnérable, la Banque est exposée à une multitude de risques qui peuvent entraîner sa défaillance et sa faillite. Sa gestion et son contrôle du risque contribuent à améliorer sa solidité financière.

Il existe essentiellement trois grands types de risques auxquels sont exposées les Banques : le risque de crédit, le risque de marché et le risque opérationnel.

En générale, le risque de crédit constitue la principale source de perte des institutions financières. Il doit être bien défini et analysé afin de dégager une mesure assez correcte dans l'exercice de sa principale fonction d'octroi de crédits à sa clientèle.

Ce premier chapitre est consacré aux risques de l'activité bancaire et à la réglementation prudentielle. Il est subdivisé en trois sections :

- La première expose les risques bancaires, ou la notion du risque de crédit sera présentée.
- La deuxième traite la réglementation au niveau internationale (comité de Bâle).
- La dernière présente la réglementation prudentielle en Algérie.

Section 1 : Les Risques liés à l'activité Bancaire

Dans cette section, nous présentons les risques de l'activité bancaire, ainsi que les notions générales du risque de crédit.

1- Le Risque Bancaire :

Le risque bancaire peut se définir synthétiquement comme « l'incertitude temporelle d'un évènement ayant une certaine probabilité de survenir et de mettre en difficulté la banque »¹.

Le risque bancaire se caractérise par deux éléments essentiels, à savoir:

- ❖ Le caractère aléatoire et imprévisible d'où l'origine du risque.
- ❖ L'enjeu lié aux résultats et pertes futurs de la banque comme conséquence finale.

2- La classification des Risques Bancaires :

2-1- Le risque de Crédit :

Il se définit comme étant « le risque de pertes consécutives au défaut d'un emprunteur face à ses obligations »².

Le risque de crédit est alors le risque qu'un emprunteur n'honore pas ses obligations contractuelles en faisant défaut pour le remboursement des échéances d'un prêt ou que sa situation économique se dégrade au point de dévaluer la créance que l'établissement bancaire détient sur lui.

2-1-1- Types de Risques de Crédits :

Le risque de crédit comprend trois types qui sont les suivants :

✓ Le risque défaut des clients

Cette forme de risque est associée à l'occurrence d'un défaut, caractérisée par l'incapacité de la contrepartie à assurer le paiement de ses échéances. Le Comité de Bâle considère qu'un débiteur est en défaut lorsque l'un ou plusieurs des événements suivants sont constatés³:

¹Pratique de l'activité bancaire « François DESMICHT » DOUND 2004, page 239.

²J. Bessis; Gestion des risques et gestion actif passif, Ed Dalloz ; Paris; 1995; P15

³H.JACOB. A. SARDI, « Management des risques bancaires ED AFGES, Paris, 2001, page 18.

- a) L'emprunteur ne remboursera pas en totalité ses dettes (intérêts et commissions) ;
- b) La constatation d'une perte portant sur l'une de ses facilités: comptabilisation d'une perte, restructuration de détresse impliquant une réduction ou un rééchelonnement du principal, des intérêts ou des commissions ;
- c) L'emprunteur est en défaut de paiement depuis quatre-vingt-dix (90) jours sur l'un de ses crédits
- d) L'emprunteur est en faillite juridique

L'agence de notation « Moody's Investors Service ⁴ » retient la définition suivante de la défaillance: «Tout manquement ou tout retard sur le paiement du principal et/ou des intérêts⁵ »

✓ **Le risque de dégradation du spread⁶:**

Le spread de crédit est la rémunération de risque qui lui est associé. Sa valeur est déterminée en fonction du volume de risque encouru (plus le risque est élevé, plus le spread l'est). La dégradation de spread résulte de la dégradation de la situation de la contrepartie (dégradation de la note du débiteur) et de l'accroissement de la probabilité de défaut ce qui implique une hausse de la prime de risque et donc une baisse de la marge sur intérêts. Ce risque peut être mesuré d'une façon séparée pour chaque contrepartie ou globalement sur tout le portefeuille de crédit.

✓ **Le risque de taux de recouvrement**

Le taux de recouvrement permet de déterminer le pourcentage de la créance qui sera récupéré en entreprenant des procédures judiciaires, suite à la faillite de la contrepartie. Le recouvrement portera sur le principal et les intérêts après déduction du montant des garanties préalablement recueillies.

Le taux de recouvrement constitue une source d'incertitude pour la banque dans la mesure où il est déterminé à travers l'analyse de plusieurs facteurs:

- La durée des procédures judiciaires qui varient d'un pays à un autre;
- La valeur réelle des garanties;
- Le rang de la banque dans la liste des créanciers.

⁴Société active dans l'analyse financière d'entreprises commerciales ou d'organes gouvernementaux.

⁵BRUYERE ; « des produits dérivés de crédits » ; édition ECONOMICA ; paris ; 1998 ; p 62.

⁶T. RONCALL ; La gestion des risques financiers ; Ed Economica ; Paris ; 2004, p106.

2-1-2- Les paramètres du Risque de Crédit :

Pour estimer le risque de crédit, il faut passer par l'estimation des paramètres suivants :

❖ La Probabilité de Défaut (PD : Probability of Default)

C'est la probabilité de migration d'un emprunteur i d'une classe donnée vers la classe de défaillance ;

❖ La Perte en cas de Défaut (LGD : Loss Given Default)

C'est un paramètre important du risque crédit, c'est la perte non récupérée. Elle est calculée comme suit :

$$\text{LGD} = 1 - \text{Taux de recouvrement}$$

❖ L'Exposition en Cas de Défaut (EAD : Exposure At Default)

C'est le montant de crédit restant à rembourser au moment du défaut.

❖ La Perte Attendue (EL : Expected Loss)

Elle correspond au montant moyen que l'établissement bancaire s'attend de perdre sur une période donnée. Dans la pratique, des provisions doivent être constituées et une prime de risque facturée afin de couvrir cette perte attendue. Elle est formulée par l'équation suivante :

$$\text{EL}_i = \text{PD}_i \times \text{LGD}_i \times \text{EAD}_i$$

❖ La Perte non Attendue (UL : Unexpected Loss)

La perte inattendue est l'objet de l'accord de Bâle sur les fonds propres (coefficient de solvabilité) qui impose la couverture des risques (essentiellement de crédit) par un niveau plancher en fonds propres. Elle est calculée par la formule suivante :

$$\text{UL}_i = \sigma_{\text{LGD}_i} \times \text{LGD}_i \times \text{EAD}_i$$

2-2- Le risque de Marché:

Le risque de marché peut être défini comme le risque des pertes potentielles résultantes de variation du prix des instruments financiers détenus dans le portefeuille de négociation ou dans le cadre d'une activité de marché dite aussi trading ou de négoce⁷.

Le risque de marché inclus trois risques:

➤ Le risque de change:

Résulte de la variation de la valeur d'un actif libellé en une devise étrangère, du fait des fluctuations de cette devise par rapport à celle de la présentation des comptes.

➤ Le risque de taux d'intérêt :

Il se traduit par la dépréciation des résultats de la banque à l'occasion d'une variation défavorable des taux d'intérêt.

➤ Le risque de position sur actions et produits de base :

Lié à une variation défavorable des cours boursiers ou de prix des produits de base sur le rendement du portefeuille détenu par la banque lorsqu'elle intervient sur le marché en tant que trader.

2-3- Le risque de Liquidité :

« Le risque de liquidité est le résultat, en général, de la situation du : décalage entre le moment où elle est tenue de rembourser ses créanciers et le moment où elle va être remboursée par ses débiteurs, autrement dit, l'asymétrie de liquidité entre son passif (exigible) et son actif (moins liquide) »⁸.

2-4- Le risque Opérationnel :

« Il s'agit d'un risque pouvant intervenir dans l'activité courante de la banque comme un problème informatique, une erreur de trading. Pour cela les établissements bancaires mettent en place des procédures de vérification de chaque opération »⁹.

⁷H.Jacob et Sardi ; management des risques bancaires; Ed AFGES ; Paris; 2001; P 20.

⁸ SILIADIN, J ; « Comprendre la banque et son environnement en zone euro » ; Paris: Edition ; 2016 ; p: 23.

⁹ <https://www.culturebanque.com/banque/les-différents-types-de-risque-de-banque/> consulté le 27/09/2022.

Pour ce qui est de l'Algérie, en vertu du règlement N°11-08 du 28 novembre 2011 relatif au contrôle interne des banques et établissements financiers, neuf (9) risques sont énumérés, il s'agit de :

- a) **Risque de crédit** : le risque encouru en cas de défaillance d'une contrepartie ou de contreparties considérées comme un même bénéficiaire.
- b) **Risque de concentration** : le risque résultant de crédits ou d'engagements consentis à une même contrepartie, à des contreparties considérées comme un même bénéficiaire , à des contreparties opérantes dans le même secteur économique ou la même zone géographique, ou de l'octroi de crédits portant sur la même activité ou de l'application de techniques de réduction du risque de crédit, notamment de sûretés émises par un même émetteur.
- c) **Risque de taux d'intérêt global**: le risque encouru en cas de variation des taux d'intérêt du fait de l'ensemble des opérations de bilan et de hors bilan, à l'exception, le cas échéant, des opérations soumises aux risques de marché.
- d) **Risque de règlement** : le risque encouru, notamment dans les opérations de change, au cours de la période qui sépare le moment où l'instruction de paiement d'une opération ou d'un instrument financier vendu ne peut plus être annulée unilatéralement, et la réception définitive des devises ou de l'instrument acheté ou des fonds correspondants. Ce risque comprend notamment le risque de règlement contrepartie (risque de défaillance de la contrepartie) et le risque de règlement livraison (risque de non livraison de l'instrument).
- e) **Risque de marché** : les risques de pertes sur des positions de bilan et de hors bilan à la suite de variations des prix du marché, recouvrent notamment :
 - ✓ Les risques relatifs aux instruments liés aux taux d'intérêt et titres de propriété du portefeuille de négociation.
 - ✓ Le risque de change.
- f) **Risque de liquidité** : le risque de ne pas pouvoir faire face à ses engagements, ou de ne pas pouvoir dénouer ou compenser une position, en raison de la situation du marché, dans un délai déterminé et à un coût raisonnable.

- g) **Risque juridique :** le risque de tout litige avec une contrepartie résultant de toute imprécision, lacune ou insuffisance d'une quelconque nature susceptible d'être imputable à la banque ou à l'établissement financier au titre de ses opérations.
- h) **Risque de non-conformité:** le risque de sanction judiciaire, administrative ou disciplinaire, et le risque de perte financière significative ou d'atteinte à la réputation, qui naît du non-respect des dispositions propres aux activités des banques et établissements financiers, qu'elles soient législatives, réglementaires ou qu'il s'agisse de normes professionnelles et déontologiques, ou d'instructions de l'organe exécutif prises notamment en application des orientations de l'organe délibérant.
- i) **Risque opérationnel:** le risque résultant d'une inadaptation ou d'une défaillance imputable à des procédures, personnels et systèmes internes ou à des événements extérieurs. Il inclut les risques de fraude interne et externe¹⁰.

¹⁰ <https://www.bank-of-algeria.dz/pdf/reggements2011/reglement201108.pdf> Consulté le 04/10/2022.

Section 2 : La Réglementation Bancaire Internationale

Dans cette section, nous allons aborder l'ensemble de la réglementation prudentielle à l'échelle internationale.

1- Comité de Bâle :

Le comité de Bâle a été créé en 1974 par les gouverneurs des Banques Centrales du groupe des dix (G10) sous l'appellation « Comité des règles et pratiques de contrôle bancaire suite à la faillite de la banque « Hersatt », il est constitué des pays suivants : Belgique, Canada, France, Allemagne, Italie, Japon, Luxembourg, Pays-Bas, Espagne, Suède, Suisse, Royaume-Uni, et Etats- Unis. Ces pays sont représentés par leurs banques centrales.

En mars 2009, le comité de Bâle a décidé d'ajouter les pays suivants : Australie, Brésil, la Chine, la Corée, Inde, Mexique et Russie. En juin 2009, d'autres pays qui rejoint ce comité : Hong Kong et Singapour ainsi que d'autre pays de G20 : Afrique de Sud, Arabie Saoudite, Indonésie et Turquie.

Leurs représentants se rencontrent régulièrement à la Banque de Règlements Internationaux (BRI) localisée à Bâle pour parler des enjeux liés à leur responsabilité.

Les taches du comité de Bâle sont axées sur¹¹ :

- L'échange d'informations sur les pratiques nationales de contrôle ;
- L'amélioration de l'efficacité des techniques mises en cuivre pour la surveillance de l'activité bancaire internationale ;
- La fixation de normes prudentielles minimales dans les domaines où elles apparaissent souhaitables ;
- Le renforcement de la sécurité et de la fiabilité du système financier ;
- L'établissement de standards minimaux en matière du contrôle prudentiel ;
- La diffusion et la promotion des meilleures pratiques bancaires et de surveillance ;
- La promotion de la coopération internationale en matière du contrôle prudentiel.

En fin, les travaux de ce comité ont pour objet essentiel de :

¹¹ H. CASSOU ; la réglementation prudentielle ; Ed Séfi ; Québec ; 1997 ; P90.

- Surveiller l'activité bancaire internationale, par la mise en place d'une coopération entre les différentes autorités monétaires internationales.
- Fixer des normes prudentielles, afin d'éliminer la source d'inégalité concurrentielle due aux différenciations des normes de fonds propres d'un pays à l'autre.

2- Les accords de Bâle I et le ratio de solvabilité bancaire :

Les banques se doivent d'être d'une grande solidité financière compte tenu des effets d'une faillite éventuelle d'une banque sur la stabilité de tout le système financier et au-delà, de l'économie tout entière.

Cette solidité financière est essentiellement mesurée par le montant des fonds propres de la banque qui détermine sa capacité à faire face aux risques éventuels liés à ses activités (non remboursement de crédits distribués ou autres pertes de valeur de ses actifs)

Les banques doivent être en permanence solvables, c'est-à-dire pouvoir faire face à leurs engagements à tout moment. En effet, si les clients de la banque qui ont déposé chez elle leurs dépôts doutent de sa solidité financière, ils risquent de perdre confiance et de retirer leurs dépôts, précipitant la banque dans des difficultés majeures. C'est pourquoi La Banque des Règlements Internationaux (BRI) dont le siège est à Bale (Suisse) a établi des ratios de solvabilité que toutes les banques doivent respecter.

3- Ratio COOKE¹²:

Un premier ratio a été créé dès 1988. On l'appelle ratio de Bâle I (ou ratio Cooke): Ce ratio se mesurait en comparant le niveau des engagements d'une banque (crédits et autres placements) au montant de ses fonds propres. Il est de 8 %, cela signifie que pour prêter un total de 100 millions dinars algériens, une banque devait avoir au minimum 8 millions dinars algériens de fonds propres pour être considérée comme solvable.

Le ratio Cooke ou ratio de solvabilité fait intervenir à la fois des postes du bilan et hors bilan dans le calcul des actifs pondérés au risque de la banque, permettant de mesurer le risque de crédit total de rétablissement.

¹²J. HULL; Gestion des risques et institutions financières; Ed Person; France; 2013; P253.

Considérons tout d'abord les postes du bilan. Chaque actif au bilan est pondéré selon son niveau de risque. Les liquidités et les titres émis par des États membres de l'OCDE sont considérés comme sans risque et ont une pondération nulle. En revanche, les prêts aux entreprises sont pondérés à 100%, ceux aux banques à 20% et enfin, les prêts hypothécaires sont pondérés à 50%. Le total des N actifs au bilan pondérés au risque est égal à :

$$\sum W_i L_i$$

Avec: **L_i**: le montant de l'actif et **W_i**: la pondération au risque.

Tableau (1,1): Les pondérations au risque des postes au bilan

Pondération au risque (%)	Classes d'actifs
0	Encaisse, or métallique, créances sur les administrations centrales et les banques centrales des États membres de l'OCDE.
20	Créances sur les administrations centrales et les banques centrales des États membres de l'OCDE.
50	Prêts hypothécaires intégralement couverts par un bien immobilier à usage résidentiel.
100	Autres créances (secteur privé, banques enregistrées hors de l'OCDE administrations centrales de pays extérieur à l'OCDE, immeubles, installations et autres immobilisations).

Source: JHULL: *Gestion des risques et institutions financières*; Ed Person, France: 201 ; P254.

La détermination de ce ratio tient compte:

- ✚ **Les fonds propres** : C'est l'ensemble des apports des propriétaires de la banque au sens de capital social.

- ✚ **Les engagements:** Constitués de l'ensemble des crédits octroyés qui sont pondérés selon la nature de l'emprunteur.

$$\text{Ratio Cooke} = \frac{\text{Fonds propres réglementaires}}{\text{Ensemble des engagements des}} \geq 8\%$$

-Le rapport doit dépasser 8% dans les propositions des accords de Bâle I.

-Ensemble des engagements du crédit = risque de marché + risque de crédit.

3-1- Les objectifs de ratio du Cooke¹³ :

- ✓ Solidité et la stabilité du système bancaire international ;
- ✓ Améliorer les conditions d'égalités de concurrences entre les banques niveau international.

3-2- Les limites de Bâle I¹⁴ :

Depuis le mis en cuivre des accords de Bale I en 1992, de nombreux doutes ont été émis par les utilisateurs, pour plusieurs raisons parmi lesquelles un manque de fondement économique au choix du niveau de 8 %; une différenciation trop liche des risques, limitée à quatre des mesures trop statiques qui ne sont pas directement reliées à la mesure d'insolvabilité de la banque ; un développement de l'arbitrage sur le capital, de manière à réduire le niveau de capital réglementaire requis.

4- Les accords de Bâle II et le ratio de Mc-Donough:

La grande limite des réglementations issues des premiers accords de Bâle, est liée à la variable prise en compte « le montant du crédit octroyé » ; sans prendre en considération la qualité de l'emprunteur et donc du risque du crédit qu'il représente.

¹³ E. LAMARQUE ; Management de la banque ; Ed Pearson ; Paris ; 2005 ; P 39

¹⁴ A. DE SERVIGNY et I.ZELZINKO ; risque de crédit nouveaux enjeux bancaire ; Ed Dunod ; Paris ; 2001 ; P 177.

4-1- Vers un nouvel accord: Bâle II

Les accords dits de Bâle II ont permis de mettre en place à partir de 2006 un ratio de solvabilité fondé sur le même principe du rapport entre les fonds propres et le montant des crédits distribués pondérés par les risques associés.

4-2- Le second accord de Bâle (Bale II)¹⁵:

En Juin 1999 le comité de Bâle a proposé de nouvelles règles connues sous le nom de Bâle II, révisées en Janvier 2001 et avril 2003. Un ensemble de règles définitives, validées par tous les membres du comité de Bâle, a été publié en Juin 2004 et actualisé en novembre 2005.

La sophistication de l'environnement financier dans lequel évoluent les établissements de crédit a conduit à mettre en place une réglementation prudentielle plus complexe que celle en vigueur aujourd'hui. Cette nouvelle réglementation dite Bâle II ; a apporté plusieurs nouveautés au domaine bancaire afin de permettre aux banques un usage plus élargi de l'évaluation des risques.

Cet accord vient enrichir le premier accord en incluant, en plus du risque du crédit et de marché, le risque opérationnel.

L'accord de Bâle se décompose en trois piliers:

- Pilier 1: Exigences minimales de fonds propres
- Pilier 2: Processus de surveillance prudentielle
- Pilier 3: Discipline du marché.

4-3- Le ratio de McDonough*¹⁶ :

Le nouvel accord de Bâle, porte essentiellement sur l'adéquation entre fonds propres et risques. Les banques doivent donc avoir des fonds propres adaptés aux risques qu'elles prennent. Dans cet accord, les trois principaux risques (risque de crédit, risque de marché et

¹⁵ E. LAMARQUE ; op-cite ; P 41.

¹⁶E.LAMARQUE: op-cite: P42

* **Ratio McDonough** : en référence à William McDonough qui a été président de la FED (la banque centrale des États-Unis) entre 1993 e 2003.

risque opérationnel) sont pris en considération, ce qui a conduit à l'apparition d'un nouveau ratio de solvabilité : le ratio **McDonough**.

$$\text{Ratio McDonough} = \frac{\text{Fonds propres réglementaires}}{\text{Ensemble des engagements des crédits}} \geq 8\%$$

C'est le ratio qui remplace le ratio Cooke dans le nouvel accord de Bâle (Bâle II) ; en gardant le même principe de calcul avec un changement pour le dénominateur qui va inclure trois risques:

- ✚ Risque de crédit
- ✚ Risque opérationnel
- ✚ Risque de marché

4-4- Les trois piliers de Bâle II:

L'accord de Bâle II se décompose en trois piliers:

4-4-1- Exigences minimales de fonds propres :

Selon ce pilier, la règle de base de Bâle I dont une banque doit déterminer un montant des fonds propres égales à 8% des actifs pondérés au risque demeure inchangée. Le risque opérationnel doit être tenu en compte en plus du risque de crédit et de marché. La formule est donc modifiée comme suit:

Fonds propres totaux = 0.08 (RWA risque de crédit+ RWA risque de marché +RWA risque opérationnel)

4-4-2-Processus de surveillance prudentielle :

Le pilier de Bâle II porte sur le processus de surveillance prudentielle, qui peut être résumé en quatre principes clés¹⁷:

- ✓ Les banques doivent mettre en place des processus d'évaluation de l'adéquation de leurs fonds propres à leur risque et maintenir ce niveau.

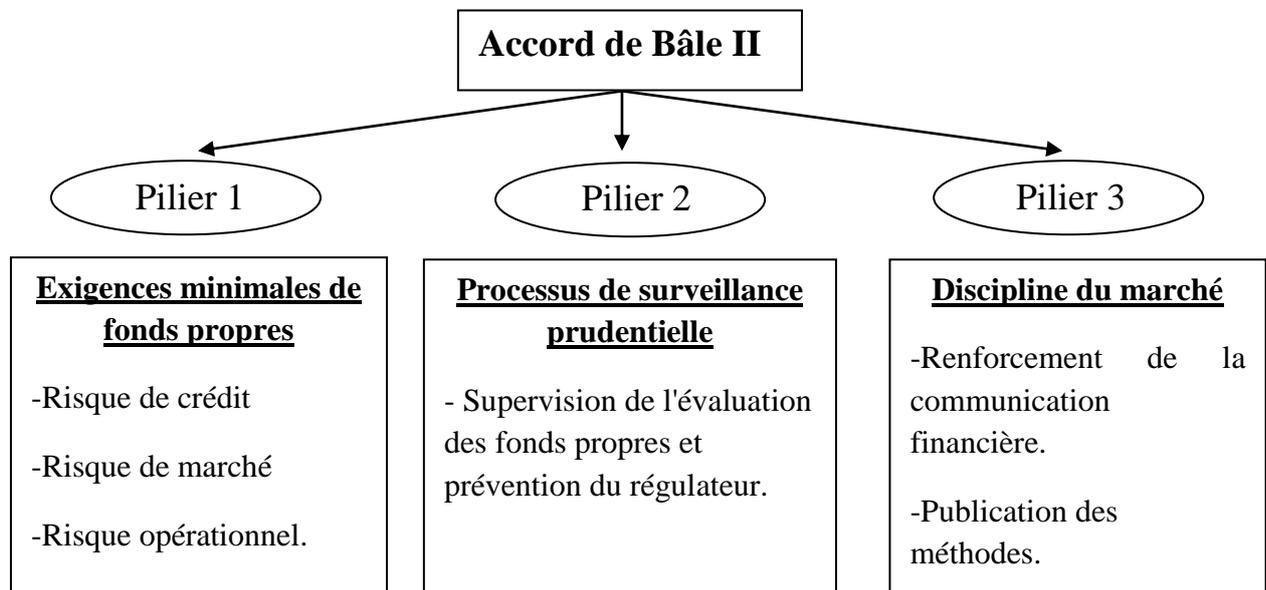
¹⁷J. HULL; Op-CITE; P 271.

- ✓ Les régulateurs doivent évaluer les stratégies des banques en matière d'adéquation de leurs fonds propres. La surveillance porte également sur la capacité des institutions financières à contrôler et à assurer la conformité des ratios utilisés. Si tel n'est pas le cas les régulateurs doivent prendre des mesures appropriés.
- ✓ Les banques doivent détenir des gonds propres supérieurs au minimum réglementaire.
- ✓ Les régulateurs doivent intervenir de façon précoce, afin d'éviter que les fonds propres ne tombent sous leur niveau minimal, et doivent exiger des mesures rapides de restauration et de maintien des fonds propres au-delà du niveau minimal.

4-4-3- Discipline du marché :

Ce pilier consiste à renforcer le rôle des marchés pour inciter les banques à conduire leurs activités de façon sure, saine et efficace. Le moyen d'atteindre ce but sera la publication d'un niveau élevé d'information et le respect de pratique saine en matière de comptabilité et de valorisation qui sont d'une importance décisive en matière de normes de fonds propres¹⁸.

Figure (1; 1): Les trois piliers de Bâle II



Source: Elaboré par nous-mêmes

¹⁸H JACOB et A. SARDI ; op-cite ; P53.

5- Mesure du risque de contrepartie selon Bâle II:

Pour la détermination du capital réglementaire couvrant le risque de contrepartie deux modèles sont désormais à la disposition des banques : l'approche standard, l'approche IRB (organisation de coopération et de développement économique de base et IRB avance)

5-1- L'approche standard :

Dans cette approche, l'évaluation du risque de crédit et la fixation du niveau des fonds propres réglementaires reposent sur des ratings externes, émanant d'institutions qualifiées. Cependant, deux nouveaux aspects distinguent cette approche par rapport au précédent accord¹⁹:

- Introduction de nouvelles catégories de risque (20%, 50 % 150%) et même 350% dans le cas d'actifs titrisés disposant d'un rating BB⁺ ou inférieur.
- La prise en compte du niveau de risque de défaut du type de l'emprunteur, les risques souverains et les banques sont évalués de manière précise, et non pas selon l'approche binaire OCDE/non OCDE.

5-2- L'approche IRB (Internal Rating Based approach)

L'approche en notation interne est basée sur deux principes:

5-2-1- Les composantes du risque²⁰:

- La probabilité de défaillance (PD: Probability of default)
- L'exposition en cas de défaut (EAD; Exposure at default)
- Le taux de perte en cas de défaut (LGD; Loss given default).

5-2-2- La fonction de risque :

Risk Weighted Assets function = $EAD \times f(PD, LGD, M)$

L'approche comporte une version simplifiée et une autre avancée²¹ :

¹⁹A. DE SERVIGNY et I.ZELZINKO ; op-cite ; P263.

²⁰M. DIETSCH J. PETEY ; Mesure et gestion du risque de crédit dans les institutions financières ; Ed, Revue banque éditeur ; Paris ; 2008 ; P 262

➤ **L'approche IRB de Base (simplifiée)**

La banque doit seulement déterminé la PD de chaque crédit, les niveaux des autres paramètres de risque, étant fixées selon des règles définie par les autorités bancaires.

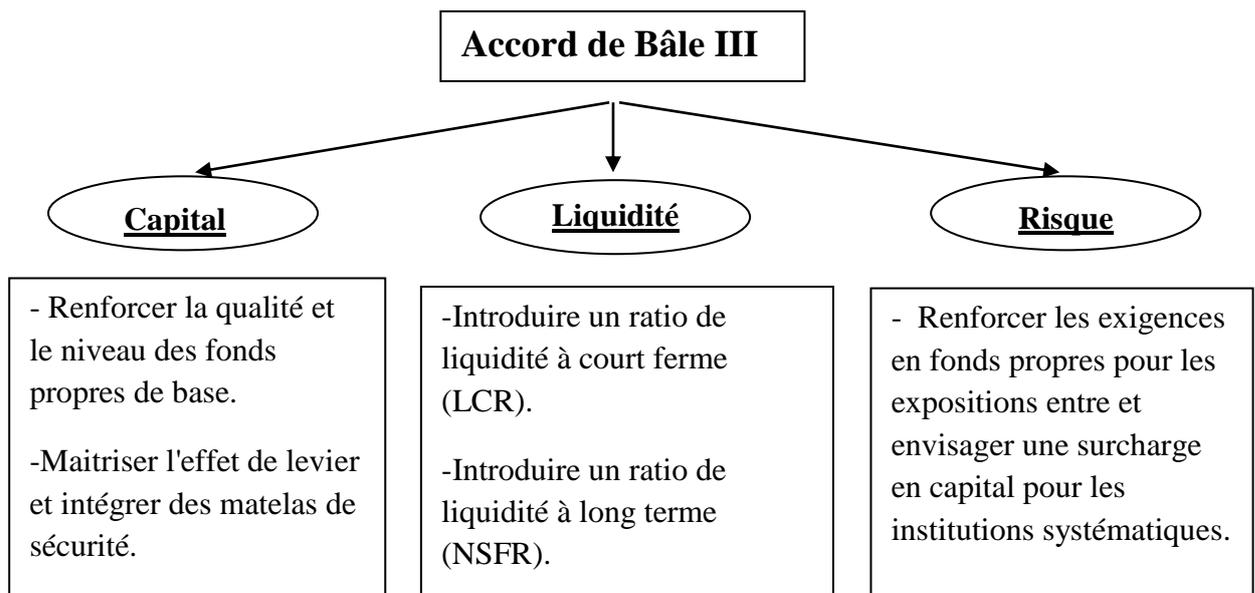
➤ **L'approche IRB avancée**

Dans cette approche le système d'information interne de la banque doit aussi déterminé les autres paramètres (EAD, LGD, M, R)

6- Le troisième accord de Bâle (Bâle III):

La dernière crise financière de 2007 (crise des subprimes), qui a fortement impacté les marchés financiers et plus globalement l'économie mondiale, a mis en évidence les limites du dispositif réglementaire Bâle II. En effet, même si ce dernier a permis une avancée majeure dans l'amélioration des méthodes de mesure des risques dans les établissements bancaires, la crise a révélée l'insuffisance de ce dispositif à les couvrir en totalité notamment : le risque de liquidité, le risque de pro-cyclicité, le risque systématique. En décembre 2010, le comité de Bâle sur le control bancaire a publié un paquet de réformes, appelé Bâle III, visant à renforcer les ratios de solvabilité de Bâle II ; et à améliorer de façon plus globale le dispositif de supervision du système financier à l'échelle internationale, afin de se prémunir contre de nouvelles crises systématiques.

Figure (2,1); Architecture de Bâle III



Source: Bâle III: les impacts à anticiper, KPMG, Mars 2011

L'accord de Bâle III fut le fruit d'une intense et longue concertation internationale. Les principaux axes de ces réformes sont le capital, la liquidité et le risque systématique.

- Le renforcement du dispositif réglementaire d'adéquation des fonds propres, par l'amélioration de la qualité du « noyau dur » des capitaux des institutions bancaires;
- L'accroissement des réserves de liquidité des banques, par la mise en application de deux (2) ratios de liquidité, un à court terme (Liquidity Risk Coverage LCR) et un autre à long terme (Net Stable Funding Ratio NSFR) ;
- L'optimisation de gouvernance, de la gestion des risques et de la supervision bancaire, et l'amélioration de la transparence de marché.

6-1- Le capital:

-L'augmentation des exigences en matière de fonds propres: avec un ratio de solvabilité plus élevé qui passe de 8 % à 10.5 % et l'amélioration de la qualité du noyau dur (dans Bâle III le niveau des fonds propres durs est porté à 7 %) des capitaux des institutions bancaires pour sa capacité d'absorption des pertes.

-Introduction d'un coussin de sécurité contra-cyclique: un nouveau coussin contra-cyclique obligatoire de 0% à 2.5% du capital est créé. Il est constitué de résultats mis en réserve qui seraient utilisés en cas de crise et aussitôt reconstitués en période de croissance.

-Introduction d'un ratio d'effet de levier (Leverage Ratio): pour stopper l'emballement de l'endettement des banques et maîtriser la croissance des bilans. Ce ratio est fixé à 3% du tier1, soit un total des expositions (bilan et hors-bilan) qui ne pourra dépasser 33 fois le capital Tier1 des banques.

6-2-La liquidité :

Une banque doit détenir des actifs liquides lui permettant de détenir 100% des retraits potentiels d'espèce sur la période considéré²².

Le comité de Bâle a proposé la mise en place de deux ratios de liquidité;

²²B. ROLLANDE; Principes de technique bancaire ; L'indispensable pour les professionnels de la banque; Ed Dunod: Paris: 2015: P 14.

6-2-1- Le ratio court terme «Liquidity Coverage Ratio » (LCR):

Le LCR est un ratio de court terme imposant aux banques internationales de détenir des actifs sans risque facilement négociable (transformé en cash assez rapidement) afin de pouvoir faire face à une crise de 30 jours. Ces actifs sans risque comprennent des emprunts d'Etat ainsi que des obligations d'entreprises de grande qualité. Le ratio LCR est le suivant²³:

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

6-2-2- Le ratio long terme « Net Stable Funding Ratio » (NSFR)

Le NSFR est un ratio de long terme qui remplit le même objectif que le ratio de court terme: son but est d'inciter les banques à se financer par des sources plus stables. Ici, la banque doit pouvoir résister à une crise pendant un an. Le ratio NSFR est le suivant²⁴:

$$\text{NSFR} = \frac{\text{Montant du financement stable}}{\text{Montant du financement stable}} \geq 100\%$$

6.2.3. Le risque systématique :

Un élément essentiel du nouveau cadre de la réglementation des fonds propres vise à stabiliser le système financier dans son ensemble et à réduire le risque systématique. Ce dernier se manifeste par une dégradation brutale de la stabilité financière et se répercute sur l'économie réelle.

Le principe fondamental, à cet égard, vise à s'assurer que les normes sont calibrées en fonction de la place qu'occupe chaque établissement au sein du système tout entier, et pas seulement en fonction du risque individuel. C'est la raison pour laquelle les superviseurs ont

²³Le comité de Bâle III; Bâle III Ratio de liquidité à court terme et outils de suivi du risque de liquidité ; 2013 ; P 13.

²⁴Le comité de Bâle III, Bâle III: Ratio structurel de liquidité à long terme: 2014: P6.

élargi leur surveillance aux facteurs de vulnérabilité globale et appliquent plusieurs mesures supplémentaires aux établissements financiers d'importance systématique.

En résumé, Bâle III est un ensemble de mesures nouvelles, que le comité de Bâle sur le contrôle bancaire a élaboré pour renforcer la réglementation, le contrôle et la gestion des risques dans le secteur bancaire. Il s'articule autour de deux approches²⁵:

- **Une approche micro-prudentielle:** pour améliorer, au niveau de chaque établissement financier, la capacité à résister en période de stress à travers le renforcement des normes d'exigences de fonds propres, de liquidité et de standard de gestion des risques;
- **Une approche macro-prudentielle:** pour la pro-cyclicité et renforcer la surveillance du risque systématique.

²⁵BENHAMADA IMEN ; Supervision bancaire; L'adoption du système de notation bancaire selon le model camels: Ecole supérieure de banque; Alger ; 2015 ; P28.

Section 3 : La Réglementation Bancaire Nationale

Dans cette section nous allons essayer de présenter les règles prudentielles en Algérie que les autorités monétaires ont décidé de s'adopter pour garantir la sécurité du système bancaire.

La Banque d'Algérie s'aligne sur les règles prudentielles de Bâle I et de l'évolution du cadre institutionnel de la supervision bancaire contenues dans l'ordonnance n° 10-04 du 26 août 2010 modifiant et complétant l'ordonnance n° 03-11 du 26 août 2003 relative à la monnaie et au crédit, la Banque d'Algérie a initié des actions d'adaptation et de consolidation des dispositifs prudentiels visant un renforcement du contrôle interne des banques et des établissements financiers ainsi que l'encadrement des risques interbancaire et de liquidité.

1- La commission bancaire :

La commission bancaire est la responsable exécutive de la réglementation prudentielle en matière du contrôle et de sanction des établissements du crédit si c'est le cas du non-respect en question de la disposition législative et réglementaire.

La commission bancaire assure les points suivants²⁶:

- De contrôler le respect par les banques et établissements financiers des dispositions prudentielle ;
- Examiner leurs conditions d'exploitations ;
- De veiller à la qualité de leur situation financière ainsi aux règles de bonne conduite de la profession ;

Le contrôle effectuée par la commission bancaire dépasse l'analyse des postes de bilan à :

- L'étude approfondie de la rentabilité de l'établissement;
- Eviter tout danger systématique ;
- Préserver les intérêts des déposants;

²⁶Article 105 de l'ordonnance n° 03-11 du Aout 2003 relative à la monnaie et au crédit.

2- Les ratios de division du risque édité par la Banque d'Algérie :

2-1- Le ratio de liquidité :

En s'appuyant sur les travaux du Comité de Bâle, le Conseil de la monnaie et du crédit a défini, par le Règlement de la banque d'Algérie n°11-04 du 24 mai 2011 portant sur l'identification, mesure, gestion et contrôle du risque de liquidité, le dispositif que les banques et les établissements financiers sont tenus de mettre en place à l'effet de respecter un ratio de liquidité, de détenir un stock d'actifs liquides suffisants pour faire face à leurs exigibilités à court terme, d'identifier, de mesurer, de gérer et de contrôler le risque de liquidité. L'instruction n° 03-2011 du 20 septembre 2011 est venue préciser les modalités d'application du ratio de liquidité prévu par le règlement susvisé.

2-2- Le ratio de solvabilité ²⁷:

L'instruction de la banque d'Algérie, n°74_94 du 29 novembre 1994, relative à la fixation des règles prudentielles de gestion des banques et établissements financiers, modifiée et complétée par l'instruction n°09_07 du 25 octobre 2007, définit le ratio de solvabilité d'une banque ou d'un établissement financier comme le rapport entre leurs fonds propres nets (FPN) et celui de l'ensemble des risques de crédit qu'ils encourent du fait de leurs opérations, qui doit être au moins égale à 08%.

$$\text{Ratio de solvabilité} = \frac{\text{Fonds propres Nets}}{\text{Risque pondérés}} \geq 8\%$$

2-3- Le ratio de division des risques:

$$\text{Ratio de limite individuelle} = \frac{\text{Fonds propres Nets Fonds propres de la banque}}{\text{Risques encourus sur un même bénéficiaire}} \leq 25\%$$

²⁷Instruction de la Banque d'Algérie n°74_94 du 29/11/1994, article 03.

Les banques et les établissements financiers sont tenus de respecter en permanence un rapport maximum de 25% entre l'ensemble des risques nets pondérés encourus sur un même bénéficiaire (par client) et le montant des fonds propres réglementaires²⁸.

2-4- Le Ratio des grands risques :

$$\text{Ratio des grands risques} = \frac{\text{Fonds propres net de la banque}}{\text{Ensemble des risques à 15\%}} \leq 10\%$$

Par ailleurs, le montant total des grands risques encourus par une banque ou un établissement financier, ne doit pas excéder huit (08) fois le montant de ses fonds propres réglementaires.

3- Classement et provisionnement des créances:

Le Règlement n°14-03 du 16 février 2014 relatif au classement et provisionnement des créances et des engagements par signature des banques et établissements financiers stipule que les créances doivent être classées en créances courantes (définies par l'article 4) et en créances classées (définies par l'article 5).

Les créances courantes font l'objet d'un provisionnement général à hauteur de 1 % annuellement jusqu'à atteindre un niveau total de 3%.

Les créances classées sont réparties en trois catégories en fonction de leurs niveaux de risque :

3-1- Catégorie 1: Créances à problèmes potentiels

Ce sont les créances dont le recouvrement intégral ou partiel reste incertain, du fait qu'elles sont détenues sur des entreprises évaluant dans un secteur en difficulté et dont la situation financière et les perspectives de l'entreprise se dégradent; ce qui risque de compromettre les capacités de remboursement du principal et de paiement des intérêts. Certains crédits sur ces entreprises sont non remboursés depuis plus de 3 mois mais dont le retard est inférieur à 6 mois. Les créances de cette catégorie sont provisionnées au taux minimum 20%.

²⁸ : https://www.banck-of-algeria.dz/html/legist014.html/Reglement_n%C2%B02014-01, consulter le : 28/09/2022.

3-2- Catégorie 2: Créances très risquées

Ce sont des créances dont le recouvrement intégral ou partiel paraît très incertain. Elles sont détenues sur des entreprises dont la situation financière est fortement dégradée laissant entrevoir de graves pertes probables. Le retard dans le paiement des intérêts ou du principal échus se situe entre 6 mois et 1 an. Les créances de cette catégorie sont provisionnées au taux minimum 50%.

3-3- Catégorie 3: Créances compromises

Ce sont des créances qui doivent être passées en pertes. Toutefois, les voies de recours possibles pour le recouvrement devront être épuisées. Néanmoins, les créances de faibles montants peuvent être passées directement en perte, notamment au regard du montant des frais de procédure. Les créances de cette catégorie sont provisionnées au taux minimum de 100%. Le tableau suivant schématise le provisionnement des créances:

Tableau (2,1) : Le Provisionnement des créances

Nature de la créance	Retard du remboursement	Taux de provision
Créances courantes	Inférieur à 03	1 % par an jusqu'à atteindre 3%
Créances à problèmes potentiels	Entre 03 mois et 06 mois	30%
Créances très risqués	Entre 6 mois et une année	50%
Créances compromises	Plus de 12 mois	100%

Source : élaborés par nos-soins d'après l'article 11 de la Banque d'Algérie n°74-94 du 29/11/1994.

Les règles prudentielles fixent aux banques certaines critères à la matière de suivi et de gestion de risque avec une grille de taux de provisionnement suivant la nature des risques, leurs pondérations et leur couverture.

Conclusion

Dans ce chapitre nous avons essayé de présenter des notions générales et des concepts clés liées aux risques de l'activité bancaire en général et au risque de crédit en particulier.

En effet, pour minimiser les dégâts non prévisionnels résultantes de l'octroi des crédits, la banque doit prêter une attention particulière aux différents risques qui sont multiples, auxquels elle est exposée tout au long de son activité, elle doit impérativement les définir et les identifier le mieux possible dans la perspective de les mesurer, de les suivre et les maîtriser.

A cet effet, les banques doivent poursuivre certaines règles et normes, notamment, les règles prudentielles internationales élaborées par le comité de Bâle, ainsi que les règles prudentielles dictées par les récupérateurs locaux. Ces règles de gestion de risque de crédit permettent enfin de faire face à ce risque majeur.

Ces règles devenues de plus en plus contraignantes devraient permettre aux établissements de crédit de mieux connaître et gérer les risques qu'ils assument. Elles doivent être respectées à tout moment notamment grâce au dispositif du système de notation interne, qui sera développé dans le prochain chapitre.

CHAPITRE II :
La méthodologie de la
Notation Financière

Introduction

La notation externe est intéressante, dans la mesure où les agences de rating utilisent l'approche standard et dévoilent le niveau de risque des entreprises notées. Encore faut-il que toutes les entreprises soient notées ; or, ce n'est pas le cas, notamment pour les PME, qui constituent, essentiellement, le portefeuille des banques.

Cette absence de notation revient, soit au refus de ces entreprises de se faire noter, par crainte de frais supplémentaires, soit par inexistence des agences de notation dans le pays, ainsi les banques ne disposent pas de sources d'informations sur le risque, doivent développer leur propre système de notation, afin d'évaluer elles-mêmes le risque de défaillance des contreparties en exploitant les informations nécessaires qu'elles détiennent sur les emprunteurs.

Elles classent ces derniers en groupes de risques leurs permettant d'apprécier la qualité de contrepartie et la probabilité de défaut par classe de risque.

Dans ce deuxième chapitre, nous allons commencer par présenter l'approche par la notation externe, puis nous passerons en revue l'approche par la notation interne, ainsi que ces outils qui sont le système expert, les méthodes statistiques paramétriques où non paramétriques. Nous terminerons par la présentation de la méthodologie d'élaboration et de validation d'un modèle de notation interne, pour l'évaluation du risque de crédit.

Section 1: Approche par la Notation Externe

Nous allons présenter dans cette section la notation par des agences qui peut mesurer le risque lié à un client où le risque lié à un crédit, elle est généralement attribuée lors de l'entrée en relation du client avec la banque.

1- Définition de la Notation Financière :

Selon Kariotis (1995), la notation est un processus d'évaluation du risque attaché à un titre de créance, synthétisée en une note, permettant un classement en fonction des caractéristiques particulières du titre et de ses garanties offertes par l'émetteur²⁹.

La notation ou rating peut être définie comme « un moyen d'information classique sur le niveau de risque d'un émetteur. Elle porte essentiellement sur le risque de défaillance de l'emprunteur. La note exprime un jugement sur la capacité d'un émetteur à rembourser les intérêts et le capital d'une dette à court terme à une certaine échéance »³⁰.

La notation peut être externe, c'est dans le cas où la note est attribuée par une agence de notation, comme elle peut être interne lorsque celle-ci est attribuée par une banque où un établissement de crédit.

2- Définition de la Notation Externe

Selon Zelenko (2003), les agences de notation se définissent comme des entreprises privées chargées d'élaborer des ratings pour les différents actifs financiers sur la base d'opinions indépendantes, objectives, crédibles et transparentes.

La notation externe est née aux Etats-Unis, puis elle s'est développée en France au cours des années 1990, dont les notes sont attribuées par des agences de rating. Ces dernières sont des organismes reconnus et indépendants chargés d'évaluer la sécurité financière des entreprises, des banques, des compagnies d'assurances et même des Etats, ils attribuent à chaque société une note qui mesure sa capacité d'emprunter.

²⁹ Kariotis.D ; La notation financière ; une nouvelle approche de risque de crédit ; Revue banque ; 1995.

³⁰ A. PERCIE Du SERT ; « Risque et contrôle du risque » ; ECONOMICA ; Paris ; 1999 ; P 33.

2-1- Les principales agences de notation :

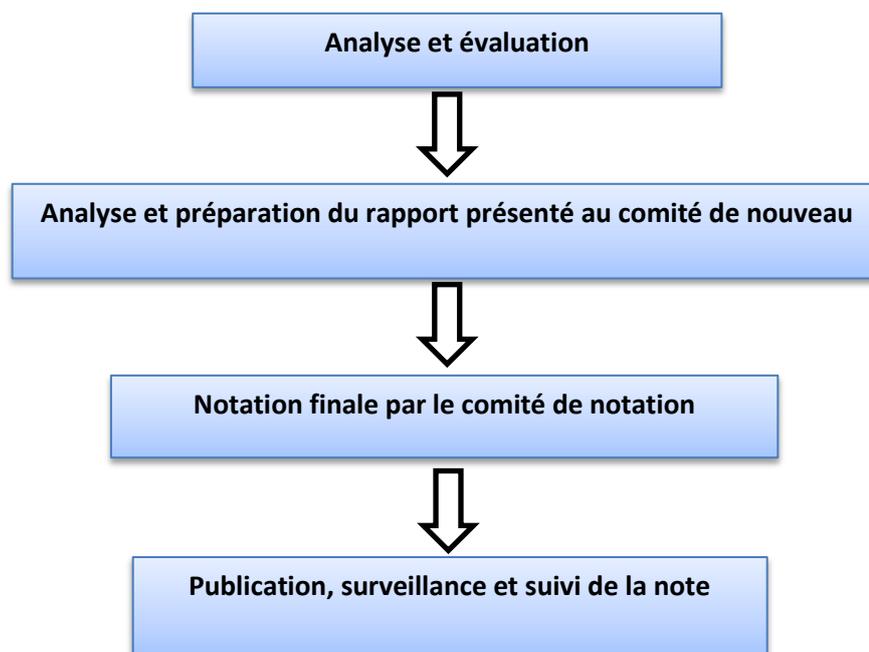
Il existe trois principales agences de notation qui dominent le marché de la notation financière au niveau international :

- ✓ D'abord, Moody's Investors Services Incorporation créée en 1909 par John Moody, elle fut cotée à la bourse de New York depuis l'année 2000.
- ✓ En deuxième lieu, Fitch Investors Services Incorporation créée en 1922, elle possède un double siège à New York et à Londres avec plusieurs bureaux dans le monde.
- ✓ Enfin Standard & Poor's, qui est créé en 1924 issue de la fusion de deux spécialistes de l'information : Poor's Publishing et Standard Statistic, elle compte plusieurs bureaux dans le monde.

2-2- Le processus de rating et l'échelle de notation :

Le processus de notation est complexe et propre à chaque agence de notation, il se base sur plusieurs critères, qui se décomposent eux- même en sous critères, qu'il convient d'estimer et de pondérer à l'aide d'un modèle mathématique de notation. Chaque agence possède son propre système de notation, toutefois on peut voir les grandes lignes³¹ :

Figure (1,2) : Processus de notation par les agences de rating



³¹ Ben Ayed.M ; le risue de crédit des obligations : Analyse de la migration des notes et des effets de contagion ;thèse de doctorat en science de gestion ; Université Cergy Pontois ;2013 ; P.17.

Comme on a évoqué précédemment, chaque agence a sa propre méthode de notation et sa propre échelle de notation. Ainsi, pour un même emprunteur noté par plusieurs agences peut obtenir des notes différentes. Ces agences distinguent deux types d'échelles, une échelle pour les notations à long terme et une échelle de notation à court terme. Le tableau qui suit représente une correspondance entre les différentes notes à long terme attribuées par les trois principales agences.

Tableau (1,2) : Correspondance entre les notes attribuées par les agences de notations

Fitch	Moody's	Standard & Poor's	
AAA	Aaa	AAA	Grade Investissement
AA+	Aa1	AA+	
AA	Aa2	AA	
AA-	Aa3	AA-	
A+	A1	A+	
A	A2	A	
A-	A3	A-	
BBB+	Baa1	BBB+	
BBB	Baa2	BBB	
BBB-	Baa3	BBB-	
BB+	Ba1	BB+	Grade Spéculation
BB	Ba2	BB	
BB-	Ba3	BB-	
B+	B1	B+	
B	B2	B	
B-	B3	B-	
CCC+	Caa1	CCC+	
CCC	Caa2	CCC	
CCC-	Caa3	CCC-	
CC	Ca	CC	
CD	C	CD	

Source : Autorité des Marchés Financiers, juillet 2013, France.

La catégorie d'investissement dont les notes varient de (AAA) à (BBB-) est la moins risquée en termes des perspectives futures par rapport à la catégorie de spéculation.

Cette dernière dont les notes varient de (BB+) à (CD) regroupe des émissions dont le remboursement du capital et d'intérêt est plus aléatoire puisqu'ils dépendent des conditions externes à l'entité notée.

L'échelle de notation de **Fitch** ne diffère pas de celle de **S&P**. Elle est affinée en ajoutant des signes (+) où (-) signalant que l'émetteur se trouve plutôt dans le haut ou dans le bas de la classe attribuée.

D'une manière semblable, la notation présentée par **Moody's** attribue des indices numériques (1,2 et 3) à ses notes de (Aa) à (Caa).

- ✚ **L'indice 1** : indique que l'obligation est située dans le premier rang de la note principale, chose qui stipule la meilleure qualité de crédit au sein de cette classe,
- ✚ **L'indice 2** : indique que l'obligation est située dans le second rang de sa note principale, chose qui stipule une qualité de crédit moyenne au sein de cette classe,
- ✚ **L'indice 3** : indique que l'obligation est située dans le troisième rang de sa note principale, chose qui stipule une qualité de crédit réduite au sein de cette classe.

3- La notation externe : Méthode de calcul du risque de crédit selon Bâle II

Etant donné que l'ancienne pondération (ratio du Cooke) n'avait pas de fondements théoriques, la nouvelle pondération a été basée sur la notation externe (agences de notation). En effet, le système de référence utilisé dans l'accord de Bâle II est celui de Standard & Poor's.

Concernant les créances aux particuliers (Retail Risk), elles ne sont pas notées mais elles sont soumises à une pondération de 75% (s'il s'agit d'un prêt immobilier, la pondération demeure 35%).

On peut déduire à partir du tableau ci-dessus que :

Les risques de crédits appartenants à la catégorie « souverain » des pays les mieux notés (de AAA à AA-) n'auraient pas à être provisionnés, tandis que ceux des pays les moins bien notés (sous B-) devraient être provisionnés.

Tableau (2,2) : Pondérations proposées par le Comité de Bâle par nature de contrepartie et par note.

Notation	AAA à AA -	A + à A -	BBB+ à BBB -	BB+ à BB -	B + à B -	< B -	Non noté
Souverain	0%	20%	50%	100%	100%	150%	100%
Banques³²	20%	50%	50%	100%	100%	150%	50%
Banque- actif à CT	20%	20%	20%	50%	50%	150%	20%
Entreprise	20%	50%	100%	100%	150%	150%	100%

Source : Le comité de Bâle, Banque des règlements Internationaux, texte de janvier 2001.

Donc on peut conclure que cette approche est plus sensible au risque dans la mesure où les pondérations dépendent de la nature de l'emprunteur ; (elles dépassent dans certains cas 100%) mais aussi de la qualité de risque de ce dernier (sa notation).

- Le calcul à partir du bilan s'effectue en appliquant les différentes natures d'engagements à un de ces coefficients de pondérations cités précédemment.
- Le montant du risque pondéré des engagements s'obtient par la formule suivante :

$$\text{Risque pondéré} = \text{Engagements au bilan} * \text{Taux de pondération du risque}$$

La procédure est la même pour les éléments hors bilan³³, à la différence que ces éléments seront auparavant pondérés par des coefficients de conversions en fonction des catégories hors bilan.

Il faut noter que le comité de Bâle a laissé le choix des méthodes aux banques : l'approche standard est relativement simple à mettre en place, a vocation à être utilisée par les banques n'ayant pas les moyens techniques et humaines d'utiliser les méthodes fondées sur les notations internes. Cette méthode accorde un rôle clef aux agences de notations, ce qui constitue l'une des principales critiques adossées par les professionnels.

³² La pondération est en fonction du risque souverain et proposée par la banque.

³³ Parmi les éléments hors bilan, on note : Obligations cautionnées, Crédits documentaires ou les garanties, Cautions, avals et autres garanties accordés à la clientèle ou à des établissements de crédit.

Section 2 : L'approche par la notation interne

Nous allons présenter dans cette section le dispositif de Bâle II, qui donne la possibilité aux banques de procéder à une évaluation interne du risque de crédit en utilisant leur propre système de notation interne.

1- Définition du système de notation interne :

La comité de Bâle définit le système de notation interne comme suit : « Un système de notation recouvre l'ensemble des processus, méthodes, contrôles ainsi que les systèmes de collectes des données et informatiques qui permettent d'évaluer le risque de crédit, d'attribuer des notations internes et de quantifier les estimations de défaut et de pertes »³⁴.

Ainsi, avec la notion interne, la banque évalue elle-même le risque de défaillance de la contrepartie, exploitant ainsi les informations privées qu'elle détient sur l'emprunteur du fait de la relation de long terme.

1-1- Objectifs du système de notation interne :

La mise en place d'un système de notation interne répond à plusieurs objectifs :

- La notation vise à mettre en place un référentiel commun pour la banque pour apprécier la qualité d'une contrepartie et la probabilité de défaut par classe de risque.
- La notation comme outil d'aide à la décision, d'évaluation et de suivi des risques de contrepartie : en effet des objectifs de développement de la relation, de maintien ou de dégageant peuvent être élaborés en fonction de la notation.
- La notation interne comme exigence du comité de Bâle II : en effet le système de notation doit permettre aux banques d'estimer par elles-mêmes, au moyen de leurs informations internes, les charges en capital, c'est-à-dire le montant des fonds propres nécessaires pour couvrir leur risque crédit.
- La notation comme instrument d'un système de gestion et de maîtrise des risques : par exemple par la mise en place de délégation ou l'appréciation de la rentabilité des opérations.

³⁴ Comité de Bâle pour le contrôle bancaire, « Nouvel accord de Bâle sur les fonds propres », document consultatif, avril 2003.

- La notation interne comme outil de tarification des crédits : le système de notation interne doit faire en sorte que le prix des prêts reflète de manière plus précise le risque de l'entreprise: les sociétés stables et rentables paieront moins, celles qui présentent plus de risques paieront d'avantage.

Le crédit peut être tarifié avec la formule suivante :

$$\mathbf{Td = Tr + f + r + u}$$

Avec :

- **Td** : Le prix du crédit ;
- **Tr** : le taux de refinancement ;
- **f** : les frais administratifs ;
- **r** : le cout du risque ;
- **u** : la rémunération du capital.

Le système de notation interne (SNI) propose une note en fonction des informations quantitatives et qualitatives de chaque contrepartie.

De ce fait, la notation vise à mettre en place un référentiel commun pour la banque pour apprécier la qualité d'une contrepartie et la probabilité de défaut par classe de risque.

2- Processus de notation d'une contrepartie :

2-1- Constatation de l'échantillon

Comme tout type de modèle, le choix de l'échantillon est en fonction de la population à étudier. Il doit donc être représentatif de la population sur tous les plans : taux de défaillance, répartition géographique, par secteurs d'activités et par profil de risque³⁵.

2-2- La sélection des variables les plus significatives :

Après avoir détecté la population à étudier, il est primordial de déterminer les variables qui sont susceptibles de mieux exprimer le défaut. En effet, la détermination de ces variables n'est pas une tâche facile au sens du critère de défaut fixé.

Pour cela, il existe deux approches pour déterminer les variables les plus pertinentes :

³⁵ Ne pas inclure que les contreparties rentables ou saines

2-2-1- L'approche basée sur l'expérience :

Pour avoir des variables intéressantes, notre choix doit se faire sur la base de l'expérience et des rapports des analystes financiers, qui ont été fait moyennant une analyse financière solide. Ensuite, on doit choisir un nombre de variables importants pour avoir une liberté dans la deuxième sélection, afin d'éviter d'ignorer certaines variables pertinentes.

2-2-2- L'approche basée sur le plus grand nombre possible d'indicateurs :

Cette approche est basée sur un maximum de variables possibles indépendamment de toute hypothèse ou expérience. En outre, cette approche peut présenter l'inconvénient de manque d'information dans le temps³⁶.

Les variables explicatives peuvent être comptables ou extracomptables :

➤ **Les variables comptables** : Elles regroupent l'ensemble des ratios comptables extraits des états financiers des entreprises et des rapports annuels, ils sont classés en quatre catégories:

- ✓ Ratios de structures financières;
- ✓ Ratios d'activités;
- ✓ Ratios de rentabilités;
- ✓ Ratios de liquidités.

➤ **Les variables extracomptables** : Elles sont difficilement appréciables par rapport aux variables comptables ; en regroupant des variables qualitatives et quantitatives ; elles se résument dans les points suivants :

✓ **Les caractéristiques de l'entreprise et de son management** :

Ce point comporte :

- ❖ La structure juridique de l'entreprise ;
- ❖ L'âge de l'entreprise ;
- ❖ L'effectif.

✓ **L'analyse de l'environnement et de la stratégie de l'entreprise** :

Elle comporte deux points :

³⁶ P. DUMONTIER, « Banque et PME-Quel crédit », Cahier de documentation et de recherche en comptabilité et contrôle, n° 21, Université de Lausanne.

- ❖ L'analyse de l'environnement : il concerne le secteur d'activité, la position concurrentielle, les relations commerciales, la position technologique de l'entreprise.
 - ❖ L'analyse de la stratégie : ce critère nous donne une idée sur la stratégie de commercialisation, réseau d'activité, la localisation géographique.
- ✓ **Les sources de financement :**
- ❖ Le notateur devrait avoir une idée sur la diversité des sources de financement de l'entreprise, parce que celui-ci est un facteur clé dans la notation.
 - ❖ La relation banque-entreprise : dans ce cas, nous allons s'intéresser au comportement passé qui est considéré comme un critère important pour la discrimination et qui peut influencer l'avis du banquier vis-à-vis de son client.

2-3- Etablissement du système de notation interne :

Il s'agit de choisir une grille de notation appropriée qui dépend essentiellement de la prise en compte d'une méthode utilisée pour le traitement des données et la sélection des indicateurs les plus significatifs. Sachant qu'il n'existe pas un système de notation universel idéal pour toutes les banques.

On distingue notamment deux grilles de notation :

La grille quantitative

Elle consiste à soustraire les valeurs de chaque paramètre retenu en intervalles pour les personnes morales et une note pour les personnes physiques, cette opération peut se faire par comparaison par rapport au secteur où à l'aide d'outils statistiques, le nombre de ces intervalles où des notes devra correspondre à celui des classes qu'il souhaite avoir, ensuite, il procède à déterminer le nombre des points à attribuer si l'un des ratios appartient à l'un des intervalles.

La grille qualitative

Les critères qualitatifs sont difficilement mesurables par rapport aux ratios financiers, ils sont partagés en plusieurs catégories (stratégie, documentation financière, ect.). Chaque catégorie est composée de questions avec des réponses normalisées, et le notateur décidera de la note à attribuer à chaque réponse.

Une fois ce travail terminé pour l'ensemble des variables, il y a lieu de calculer la somme de la totalité des points attribués pour obtenir une note synthétique globale.

3- Les méthodes de la Notation Interne :

Les variables retenues lors de l'étape précédente sont en nombres importants, mais ne vont pas toutes servir à l'élaboration du modèle de notation interne. En effet, la sélection définitive des variables les plus discriminantes se fait à travers deux méthodes :

3-1- Le système Expert :

Cette méthode est définie comme « le processus de modélisation des expertises, permettant de simuler le raisonnement d'un expert humain dans son domaine de compétence »³⁷.

Dans les systèmes experts, l'approche est de nature qualitative. Elle cherche à reproduire de façon cohérente les règles de décision des experts en matière de crédit ou leur système d'évaluation de crédit. On détermine ces règles de manière totalement empirique, en interrogeant les experts sur leurs pratiques, en confrontant leurs avis et en leur demandant de valider collectivement les règles de décisions émergentes de ces discussions et confrontations.

Cet ensemble de règles assorties de pondérations sert à décrire les caractéristiques de risque de l'emprunter et à lui attribuer une note.

3-1-1- L'objectif du système expert :

Le système expert a pour objectif de :

- ✓ De constituer un cadre d'analyse normatif (règles d'experts) qui permet d'identifier, et de mesurer le risque des emprunteurs,
- ✓ D'intégrer ces règles dans des systèmes de décision opérationnels.

Donc l'objectif du système expert, dans le cadre de l'élaboration d'un système de notation interne, est d'aboutir à une règle de décision sur la base des caractéristiques des entreprises.

³⁷ « Systèmes experts et analyse financière », la revue du financier, 1998, N° 114, P 4.

3-1-2- Les avantages et les limites des systèmes experts³⁸

a) Les avantages

Les avantages de la modélisation par les Systèmes Experts sont les suivants :

- Elle est de natures qualitative avec l'intégration des normes quantifiées ;
- Elle est caractérisée par l'objet d'une validation à postériori construite à partir des experts de la banque ;
- Elle n'exige pas de disposer d'historiques de données.

Cependant, les Systèmes Experts sont soumis à d'importantes limites.

b) Les limites

- la subjectivité dans la mesure où certaines informations sont obtenus par des interviews et des questionnements auprès les experts.
- le changement du taux de défaut associé à un rating donné fait varier la concordance entre les notes et les probabilités de défaut dans le temps.
- la mesure du risque vu les systèmes experts rend difficile de définir des procédures scientifiques de test des résultats de ces systèmes experts.

3-2-Les méthodes statistiques :

Il existe plusieurs techniques statistiques pour la sélection des variables les plus discriminantes. Ces techniques s'inspirent très largement des méthodes des scores.

3-2-1 Les approches paramétriques:

Ce sont des approches qui se basent sur la distribution des indicateurs et sur les échantillons des entreprises saines et celles défailtantes. Ces hypothèses sont le plus souvent pas vérifiées ce qui peut remettre en cause les résultats de ce genre de modèles. Cependant, ces modèles sont toujours utilisés à cause de leurs capacités prédictives prouvées dans la pratique. Parmi ces approches :

³⁸ L.MANSOURA, «Élaboration d'un système expert de notation financière », mémoire de fin d'étude, ENSSEA, Kôlea, 2011, page 40.

- ✚ L'analyse Discriminante Linéaire ;
- ✚ Le modèle de Régression Logistique ;

➤ **L'analyse Discriminante Linéaire :**

Cette analyse porte sur deux populations d'emprunteurs ayant fait défaut ou pas. Le but de l'analyse discriminante est d'étudier les relations entre une variable qualitative et un ensemble de variables explicatives quantitatives qui sont supposées suivre une loi normale.

Trois objectifs principaux peuvent être assignés à l'analyse discriminante:

- ✓ Déterminer les variables explicatives les plus discriminantes en éliminant les variables qui n'apportent aucune amélioration à la discrimination, et d'autre part à détecter les corrélations qui peuvent exister entre celles-ci.
- ✓ Déterminer à quel groupe appartient un emprunteur à partir de ses caractéristiques.
- ✓ Valider une classification, à travers les tests de bon classement, ou à faire un choix entre plusieurs classifications pour savoir laquelle est la plus pertinente.

Autrement dit, l'analyse discriminante est une technique qui permet de définir, à partir d'un ensemble d'entreprises réparties en deux groupes (les saines et les défailtantes) et caractérisées par un nombre d'indicateurs financiers, une combinaison qui sépare au mieux les deux types d'entreprises et qui s'écrit:

$$\text{Score} = \sum_{i=1}^n \beta_i R_i + a$$

Avec:

β_i : Coefficient du ratio R_i

R_i : Le ratio retenu dans la fonction score.

a : Constante de la fonction.

En effet, la réduction des variables a pour but de ne retenir que les variables ayant une relation très forte avec la variable dépendante. En pratique, cette opération s'effectue par une procédure de sélection pas à pas qui introduit les variables qui répondent à une mesure de significativité statistique.

La mesure la plus utilisée pour déterminer les variables les plus discriminantes est celle de lambda de Wilks (Λ) qui constitue le rapport entre la variance intra-classe et celle totale. Plus lambda de Wilks est petit plus la discrimination entre les groupes est forte. A chaque pas, la signification du lambda de Wilks est vérifiée à travers le test de Fisher.

$$\frac{N - K - J}{K - 1} \left(\frac{\Lambda_j}{\Lambda_{j+1}} \right) > F(K - 1, N - K - J)$$

- Λ_j, Λ_{j+1} représentent les lambda de Wilks calculés respectivement avant et après l'introduction de la nouvelle variable;
- K est le nombre de groupe (deux dans notre cas);
- N est le nombre d'individus.

Cette méthode présente l'inconvénient d'être fondée sur l'hypothèse que les variables explicatives suivent une loi normale car cette dernière n'est pas vérifiée en réalité.

➤ **Le modèle de Régression Logistique :**

Le modèle de régression est utilisé dans le cas où la variable à expliquer est une variable qualitative. Ce modèle explique cette variable en fonction d'un vecteur de variables exogènes retenues pour leurs qualités discriminantes et leurs faibles corrélations.

En effet, les méthodes de régression consistent à trouver une relation permettant de prévoir une variable qualitative à l'aide de variables quantitatives et/ou qualitatives.

Aujourd'hui, le modèle le plus utilisé dans la construction des fonctions score est sans doute le modèle Logit. Son point fort est d'intégrer des variables qualitatives dans l'explication de la probabilité de défaut ; 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.

L'avantage de ce modèle est qu'il n'est basé sur aucune hypothèse quant à la distribution du vecteur des variables caractéristiques. En plus, le modèle Logit présente l'avantage de donner directement la probabilité de défaut, sans passer par une nouvelle estimation basée sur les historiques.

Ce modèle estime la probabilité de défaut d'un emprunteur par la fonction de répartition de défaut suivante :

$$F(Z) = \frac{e^z}{1 + e^z}$$

Où : Z est une fonction linéaire des variables utilisées.

-Construction du modèle Logit:

Le modèle Logit se présente sous forme d'une combinaison des variables explicatives de la défaillance:

$$Y_i^* = \beta_0 + \sum_{j=1}^p B_j X_{ij} + \varepsilon_i \quad /i=1,2,3,\dots,n$$

- Avec:
- Y_i^* : Variable latente;
 - β_j : Paramètre à estimer;
 - X_{ij} : Variable explicative représentant la i'ème caractéristique de l'entreprise i ;
 - ε_i : Terme aléatoire de l'erreur.

La variable dichotomique Y_i prend la valeur 0 ou 1 selon la variable latente Y_i^* :

$Y_i = 1$ si $Y_i^* > 0$ et donc entreprise saine;

$Y_i = 0$ si $Y_i^* \leq 0$ et donc entreprise défailante.

Sélection des variables :

Le modèle Logit utilise deux méthodes pour la sélection des variables:

- ✓ **La méthode ascendante** : Cette procédure consiste à effectuer des opérations d'introduction et d'exclusion des variables une à une afin d'obtenir une combinaison optimale qui maximise le ratio de vraisemblance (Likelihood Ratio) entre deux pas :

$$LR = -2 \log \left(\frac{L_c}{L_v} \right) \rightarrow X_1^2$$

L_c : La vraisemblance du modèle avant l'introduction de la variable.

L_v : La vraisemblance du modèle après l'introduction de la variable.

Afin d'accepter ou de rejeter une variable, un test est effectué afin de détecter si cette dernière augmente le ratio de vraisemblance ou pas :

$$\left\{ \begin{array}{l} H_0: \text{Non apport de la variable.} \\ H_1: \text{Apport de la variable.} \end{array} \right. \quad \text{On rejette } H_0 \text{ si : } LR > X_1^2$$

- ✓ **La méthode descendante** : elle va dans le sens inverse de la méthode précédente car elle part d'un ensemble complet contenant toutes les variables puis procède à l'élimination afin de n'en ressortir que les plus significatives. A ce titre, la significativité se mesure à travers le test de Wald:

$$W^2 = \frac{b_j^2}{\vartheta_{b_j}^2} \rightarrow X_1^2$$

Avec:

$\vartheta_{b_j}^2$: L'estimateur de la variance de b_j .

b_j : L'estimateur du coefficient de la variable X_t .

On teste l'hypothèse H_0 qu'on rejette si: $W^2 \geq X_1^2 (1 - \alpha)$

Où α : le seuil de confiance (5% en général).

3-2-2 Les approches non paramétriques:

Ces méthodes n'ont aucune exigence en ce qui concerne les données, mais elles peuvent être très lentes dans le processus. Parmi ces approches :

- **Les techniques d'intelligence artificielle (réseaux neurones)** ³⁹: Ce sont des algorithmes d'intelligence artificielle, qui permettent, à partir de l'expérience, de déterminer la relation entre les caractéristiques des emprunteurs et leur probabilité de défaut, on reproche à cette technique le manque de stabilité de résultats.
- **Les techniques d'enveloppement de données** : Ce sont des techniques non paramétriques inspirées des méthodes de construction des frontières d'efficacités par enveloppement des données, elles n'imposent pas non plus d'hypothèses sur la relation entre les caractéristiques des emprunteurs et le défaut, elles sont encore expérimentales et elles donnent de très bons résultats en termes de classifications.

³⁹ Michel DIETSCH et Joël PETEY ; mesure et gestion du risque de crédit dans les institutions financières ; Revue Banque ; EDITION ; Paris ; janvier 200 ; P50.

Tableau (3,2) : Comparaison entre les différentes méthodes statistiques

Méthode	Avantages	Inconvénients	Règle classification
Analyse discriminante	<ul style="list-style-type: none"> -Des prévisions explicites ; -Un résultat analytique direct ; -des calculs très rapides ; - Non nécessité d'un échantillon de grande taille pour l'apprentissage. Inclusion de variables qualitatives	<ul style="list-style-type: none"> -Variables continues et sans valeurs manquantes ; - sensible aux individus hors norme. 	Score d'appartenance à une classe
Régression logistique	<ul style="list-style-type: none"> -variables explicatives discrètes, continues et qualitatives ; -Variable à expliquer nominale ou ordinale, -Pas d'hypothèse de multi normalité, ni d'homoscédasticité pour les variables explicatives ; -Résultat facile à interpréter. 	<ul style="list-style-type: none"> -Absence de multi colinéarité entre les variables explicatives ; -Calcul itératif plus long qu'une analyse Discriminante de Fisher ; -Moindre précision des résultats que dans l'analyse discriminante ; -Non convergence de la régression logistique vers une solution optimale. 	Probabilité que l'évènement de défaut se produise.

Source : Stéphane Tufféry, 2010.

Section 3 : L'élaboration du modèle de Notation Interne et sa validation

Après avoir déterminé les conditions de la construction de l'échantillon ainsi que le choix des variables explicatives objet de l'étude, le notateur passe directement à la détermination des classes de risque, ensuite à la vérification de la performance du modèle à travers les différentes méthodes de validation.

1- La constitution des classes de risques :

Après l'élaboration de la grille de notation, chaque entreprise aura une note synthétique globale qui permet de construire des intervalles qui représentent les différentes classes de risque du modèle de notation interne; notons que ces classes regroupent les entreprises ayant approximativement le même risque de défaillance c'est-à-dire les mêmes probabilités de défaut (PD).

Dans le domaine pratique, la majorité des banques optent pour un système de notation contenant un nombre de classes proches de dix pour les actifs non compris (sains) et deux ou trois pour les actifs compris (douteux). Pour chaque classe de risque, une note sera attribuée, représentée par une lettre ou un chiffre.

2- La matrice de transition :

C'est un tableau qui contient les informations relatives à l'évolution de la notation des emprunteurs dans le temps. Cette matrice est publiée régulièrement par les agences de notation, elle donne aussi la probabilité de migration vers les autres classes de chaque emprunteur sur un horizon donné de chaque⁴⁰.

Tableau (4,2) : Matrice de transition

Rating	AAA	AA	A	BBB	BB	B	CCC	DEFAULT
AAA	90,81%	8,33%	0,68%	0,06%	0,12%	0,00%	0,00%	0,00%
AA	0,70%	90,65%	7,79%	0,64%	0,06%	0,14%	0,02%	0,00%
A	0,09%	2,27%	91,05%	5,52%	0,74%	0,26%	0,01%	0,06%
BBB	0,02%	0,33%	5,95%	86,9%	5,30%	1,19%	0,12%	0,18%
BB	0,02%	0,14%	0,67%	7,73%	80,53%	8,84%	1,00%	1,06%
B	0,00%	0,11%	0,24%	0,43%	6,48%	83,46%	4,08%	5,20%
CCC	0,22%	0,00%	0,22%	1,30%	2,38%	5,00%	64,85%	19,79%

⁴⁰ J.P.Morgan ; « Crédit Metrics » ; document technique ; 1997.

On observe d'après le tableau ci-dessus, que la probabilité qu'une entreprise notée AA migre vers la classe A est 7,79%, et la probabilité que cette même entreprise garde sa note est 90,65%.

3- La validation du modèle :

Cette étape est nécessaire pour assurer la performance du modèle et cela conformément aux recommandations du comité de Bâle : « les banques doivent disposer d'un système solide pour valider l'exactitude et la cohérence des systèmes et des procédures de notation et de l'estimation de tous les grands facteurs de risque. Elles doivent démontrer à leur autorité de contrôle que leur processus de validation, leur permet d'évaluer de manière cohérente et significative, les performances de leurs systèmes internes de notation et d'appréciation du risque »⁴¹.

En effet, il existe deux types de validations :

3-1- La validation qualitative :

Ce type de validation consiste à contrôler la nature des bases de données utilisées, la longueur des historiques disponibles et les conditions de stockage de l'information. Ainsi, le système d'information doit agréger les expositions sur chaque emprunteur et mettre à jour les données en fonction de l'évolution de la situation financière de chaque contrepartie, aussi, il doit traduire correctement les caractéristiques géographiques, sectorielles où de taille des diverses populations d'emprunteurs dont le but est de satisfaire un double objectif : un objectif de couverture historique et celui de la cohérence avec les caractéristiques de la population composante le portefeuille de la banque.

La régularité des procédures et règles de contrôle de la structure et du fonctionnement des modèles internes est aussi une procédure que doit porter la validation qualitative, en outre, cette dernière joue un rôle important pour la robustesse des modèles internes mais il est indispensable de s'appuyer sur des analyses et indicateurs pour que la validation soit objective.

⁴¹ Document consultatif des accords de Bâle ; page 263.

3-2- La validation statistique :

Dans ce type de validation, nous nous intéressons aux deux méthodes suivantes :

3-2-1- Les méthodes de validation croisée et de resubstitution:

🚦 Méthode de resubstitution :

Le principe de cette méthode consiste à réaffecter les individus de l'échantillon de construction selon leurs scores et le comparer avec le seuil de discrimination.

Cette réaffectation peut se présenter sous la forme d'un tableau de contingence suivant :

Tableau (5,2) : Réaffectation des individus selon la méthode de resubstitution

Classes selon les scores			
		0	1
Classes réelles	0	Nombre des entreprises défaillantes classées défaillantes n_{00} .	Nombre des entreprises défaillantes classées saines n_{01} .
	1	Nombre des entreprises sains classées défaillants n_{10} .	Nombre des entreprises sains classées saines n_{11} .

Grâce à ce tableau, nous pouvons calculer :

✓ Le taux de bon classement = $\frac{n_{00}+n_{11}}{n}$;

✓ Le taux d'erreur de classement = $\frac{n_{01}+n_{10}}{n}$;

✓ Le taux de bonne capacité prédictive des entreprises défaillantes = $\frac{n_{00}}{n_{00}+n_{10}}$;

✓ Le taux de bonne capacité prédictive des entreprises saines = $\frac{n_{11}}{n_{11}+n_{01}}$;

✓ Le taux de bonne classification des entreprises saines = $\frac{n_{11}}{n_{11}+n_{01}}$;

✓ Le taux de bonne classification des entreprises défaillantes = $\frac{n_{00}}{n_{00}+n_{01}}$;

Suivant ce tableau précédent, il existe deux types d'erreurs de classement :

- **Le sur-classement** : c'est le fait de considérer qu'une entreprise appartienne à une classe de risque donnée alors qu'elle devrait être affectée à une classe inférieure ce qui pourrait se traduire en une perte pour la banque ;
- **Le sous-classement** : cela consiste à considérer qu'une entreprise appartienne à une classe donnée alors qu'elle devrait être affectée à une classe supérieure ce qui représente un manque à gagner pour la banque.

 **Méthode de validation croisée** ⁴² :

Le comité de Bâle a cependant fortement recommandé de procéder à cette méthode qui consiste à classer chaque individu de l'échantillon de validation sur la base de la fonction de score obtenue. L'utilisation de validation croisée vise un objectif qui est l'obtention des vrais taux de classifications d'une manière non biaisée, et cela revient à l'indépendance qui existe entre l'échantillon de construction et l'échantillon de validation.

3-2-2- La courbe de performance ROC (Receiver Operating Characteristic):

La courbe peut être considérée comme un autre outil graphique utilisé pour mesurer le pouvoir discriminatoire d'un seuil donné. Elle met en relation l'erreur de premier type avec l'erreur de second type (l'erreur de premier type est l'erreur de classer une entreprise défaillante comme étant saine par contre l'erreur de second type est l'erreur de classer une entreprise saine comme étant défaillante).

Pour représenter la courbe ROC, il faut calculer les deux grandeurs $HR(c)$, $FAR(c)$ par la façon suivante :

$$\text{Hit rate: } HR(c) = H(c) / ND$$

$$\text{False Alarm Rate: } FAR(c) = F(c) / NND$$

Où:

$H(c)$: représente le nombre d'entreprises défaillantes classées correctement par rapport au seuil de discrimination c ;

$F(c)$: représente le nombre d'entreprises saines classées défaillantes par rapport au seuil c ;

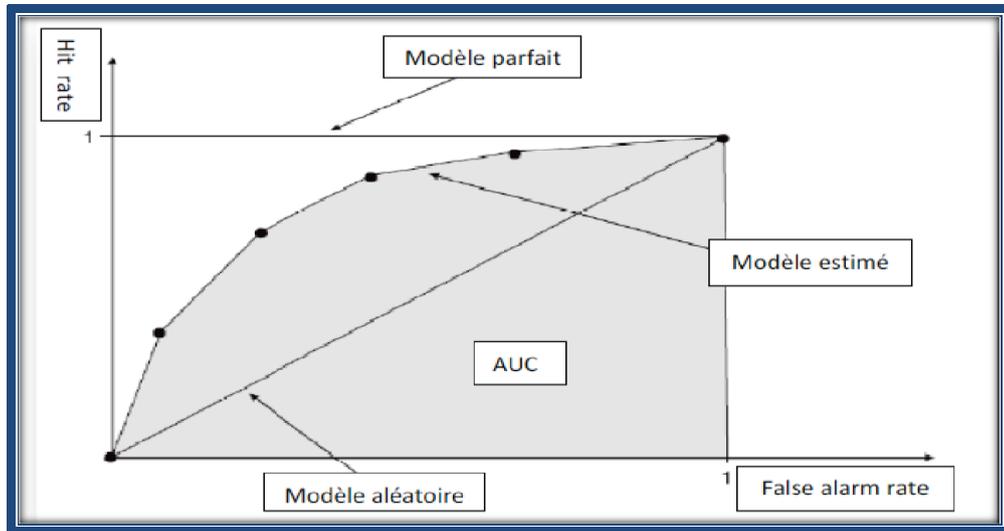
ND : représente le nombre d'entreprises défaillantes;

NND : c'est le nombre d'entreprises saines.

⁴² SAPORTA. ; « Analyse discriminante » ; Conservatoire national des Arts et Métiers ; P 184.

La courbe ROC se dessine comme suit :

Figure (2,2) : La courbe ROC



La courbe ROC se situe entre le modèle parfait et le modèle aléatoire.

Pour mesurer la performance de la courbe ROC, il existe la surface sous la courbe ROC notée AUC (Area Under The Curve), ainsi pour un modèle performant la courbe ROC est proche de la courbe du modèle parfait. Donc on constate qu'un bon modèle est celui dont l'AUC est proche de 1 (les erreurs de type 1 et 2 sont moins importantes).

L'étape de validation du modèle de notation interne est primordiale pour que ce dernier soit exploité d'une manière correcte et bénéfique pour leurs utilisateurs.

Conclusion

Nous avons essayé d'introduire dans ce chapitre la méthodologie que doit suivre une banque pour élaborer un système de notation interne à sa structure. En effet, il faut tout d'abord construire un échantillon qui doit être homogène et représentatif du portefeuille de la banque, ainsi, on doit choisir le critère de défaut et l'horizon de prévision.

Ensuite, nous avons procédé à la sélection des variables les plus discriminantes par les différentes techniques dans le but est de construire la grille de notation et constituer les classes de risques.

Afin d'assurer la performance du modèle avant son utilisation, nous avons utilisé les méthodes suivantes: la méthode de resubstitution, la méthode de validation croisée et la courbe de la courbe de performance.

CHAPITRE III :

Etude de Cas

Introduction

Bâle dans sa réglementation appelée « Bâle II », a exigé aux banques d'élaborer leur propre système de notation interne pour être dans la mesure d'affecter à chacun de ses clients la classe de risque qui lui correspond.

Dans le présent chapitre, qui constitue notre cas pratique, nous essayerons de proposer un système de notation interne des petites et moyennes entreprises.

Donc nous allons procéder à l'élaboration de ce système à la suite d'une méthodologie pratique qui sera proposée par ce travail dans le but de cerner et remplir toutes les conditions d'un système de notation interne fiable, à conseiller pour la Banque Nationale de l'Algérie.

Avant de présenter les échelles de notations que nous avons utilisées pour noter chaque critère, il serait pertinent de décrire la démarche à suivre pour l'élaboration du système de notation interne (Approche paramétrique).

A cet effet, ce chapitre est scindé en trois (03) sections. Dans la première, nous présenterons notre structure d'accueil, qui est la Banque Nationale d'Algérie (B.N.A). La deuxième section sera consacrée à l'analyse du portefeuille des PME et de ses composantes. Enfin, nous terminerons par la construction du système de Notation Interne à base des clients PME de la DRE B.N.A de Constantine.

Section 1 : Présentation de la B.N.A et des P.M.E en Algérie

La Banque Nationale d'Algérie (BNA), première Banque Commerciale en Algérie indépendante, est une société par actions à Conseil d'Administration et Direction Générale, au capital de 150 Milliards DA (1,1 Milliards de Dollars), elle a été créée par ordonnance N° 66 – 178 du 13 Juin 1966, elle exerce ces activités au sein d'un secteur bancaire géré par des règles et des lois du Conseil de la Monnaie et du Crédit, ainsi que les règlements et les instructions de la Banque d'Algérie (B.A).

La Banque Nationale d'Algérie (B.N.A) est considérée comme une personne morale, qui effectue à titre de profession habituelle des opérations portant sur la réception de fonds du public, des opérations de crédit ainsi que la mise à disposition de la clientèle, des moyens de paiement et la gestion de ceux-ci, elle est également la première banque publique à avoir lancée l'activité de la finance islamique en date du 04 / 08 / 2020 conformément au règlement N° 20-02 du 15 / 03 / 2020 de la Banque d'Algérie.

Depuis sa création, la Banque Nationale d'Algérie accompagne toute personne physique et morale, elle compte 226 agences réparties sur tout le territoire national, contrôlées par 20 Directions régionales (DRE). Prêt de 5000 collaborateurs travaillent dans ses différentes structures, elle met à la disposition de sa clientèle plus de 160 Distributeurs Automatiques de Billets (DAB) et 100 Guichets Automatiques de Banque (GAB), en leur facilitant ainsi la réalisation des opérations quotidiennes.

Avec plus de 2,7 Millions de clients (entreprises et particuliers de différentes tailles), la B.N.A est impliquée dans le financement de l'économie nationale en accordant aux entreprises privées et publiques des crédits dans différents secteurs d'activité : énergie, hydrocarbure, industrie, agriculture, service et commerce.

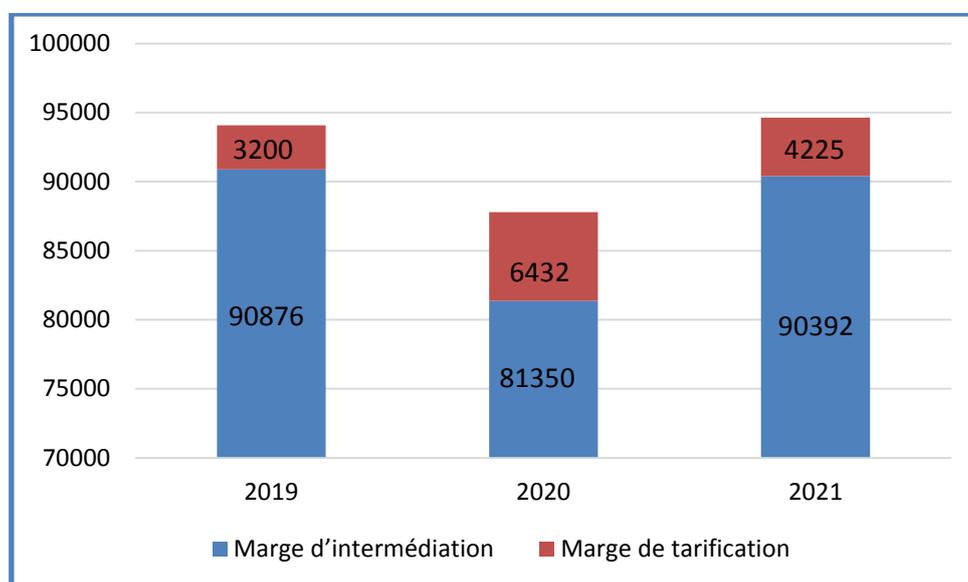
Elle participe à financer les particuliers et les professionnels à travers des crédits d'investissements moyens et longs termes, des crédits d'exploitations, des crédits d'immobiliers et des crédits de consommations. Comme elle encourage l'entrepreneuriat chez les particuliers qui veulent investir dans ce domaine d'activité afin de soutenir la croissance économique.

1- Activité et performance de la Banque Nationale d'Algérie :

1-1- Le Produit Net Bancaire :

En termes de résultats, la Banque enregistre un Produit Net Bancaire (PNB) de 94 617 Millions DA en 2021, enregistrant une croissance de 7.78 % (6835 Millions de Dinars), par rapport à 2020, où elle a enregistré une contraction de 6,69 % (6294 Millions de Dinars), par rapport à 2019.

Figure (1,3) : Evolution du PNB de la BNA (en millions DA)



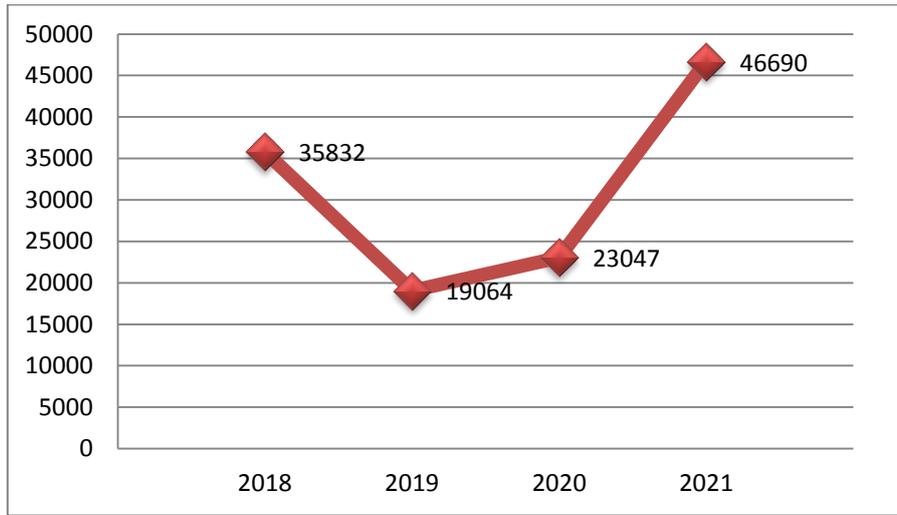
Source : Elaboré par nos-soins à partir du rapport annuel de la BNA

Comme la montre la figure ci-dessus, on constate que la Marge d'Intermédiation qui est une composante principale du PNB, a connu en 2021 une légère progression de 11 % par rapport à 2020, tandis que la Marge de Tarification a marqué une diminution de 34 % dans la même période.

1-2- Le Résultat Net de l'exercice 2021 :

Le Résultat Net de la Banque Nationale d'Algérie a enregistré un résultat net de 46 690 (millions DA) à la fin de l'exercice de 2021, enregistrant ainsi une augmentation de 23 643 (millions DA) par rapport à celui de l'année 2020.

Figure (2,3) : Evolution du Résultat Net de la BNA (en millions DA)



Source : Elaboré par nos-soins à partir du rapport annuel de la BNA

Comme le montre le graphique ci-dessus, le bénéfice net a enregistré une forte évolution (102 %) en 2021, par rapport à l'exercice précédent.

1-3- Les principaux ratios de la BNA :

Tableau (1,3) : Les ratios de la BNA

Intitulés	2019	2020	Ecart (en %)
Fonds propres	568 196	576 284	1,42 %
Rentabilité des fonds propres (ROE)	3,35 %	4 %	0,65 %
Rentabilité des actifs (ROA)	0,55 %	0,67 %	0,12 %
Ratio de solvabilité	29,39 %	24,59 %	- 4,8 %
Coefficient d'exploitation	24,75 %	24,76 %	0,01 %

Source : Elaboré par nos-soins à partir du rapport annuel de la BNA

La Banque clôture l'année 2020, avec un total Fonds propres de 576 284 millions de Dinars, contre 568 196 millions de Dinars en 2019, affichant une augmentation de 1,42 %.

En termes de rentabilité des fonds propres, le ROE a connu une amélioration en 2020, malgré la diminution du bénéfice net en cette période, pour passer de 3,35 % en 2019 à 4 % en 2020.

Le ROA donne des informations sur l'utilisation que fait une entreprise de ses actifs nets pour générer de la rentabilité. Il a connu quant à lui une amélioration en 2020 pour passer de 0,55 % en 2019 à 0,67 % en 2020.

Le ratio de solvabilité a connu une légère baisse de 4,8 % en 2020, pour passer de 29,39 % en 2019 à 24,59 % en 2020.

Le coefficient d'exploitation qui permet de mesurer la part des gains réalisés par une banque au regard de ses coûts fixes, doit être inférieure à 60 %. Ce ratio a été stable en 2019 et en 2020, enregistrant les 24 %, ce qui reflète une maîtrise totale des charges de fonctionnement de la banque.

1-4- Les agrégats financiers de la BNA :

Tableau (2,3) : Les Agrégats Financiers de la BNA (en millions de DA)

Intitulés	2020	2021	Ecart (en %)
Total Bilan	3 440 271	4 481 253	30,25 %
Ressource Clientèle (Hors devise)	1 741 443	1 866 649	7,19 %
Emploi Clientèle	2 117 885	1 439 863	- 32 %

Source : Elaboré par nos-soins à partir des données de la BNA

Le total du bilan a progressé de 30,25 %, passant de 3 440 271 millions de Dinars en 2020 à 4 481 253 millions de Dinars à fin 2021.

Sur le plan commercial, les ressources clientèles (hors devise) sont élevées à 1 866 649 millions de Dinars à fin 2021, soit un accroissement de 7,19 % par rapport au précédent exercice.

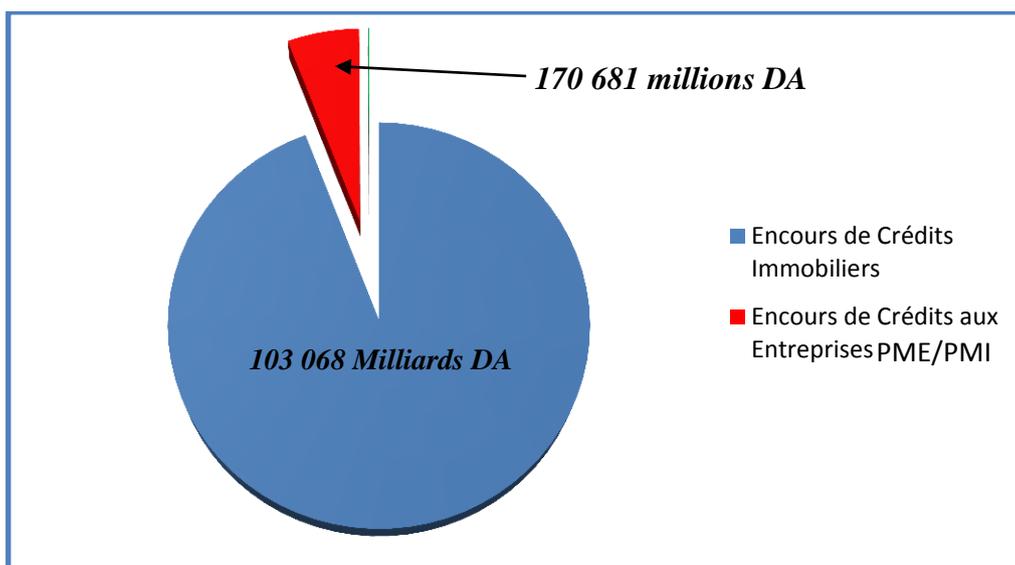
En parallèle, les emplois clientèles ont enregistré une baisse de plus de 32 % passant de 2 117 885 millions de Dinars en 2020 à 1 439 863 en 2021.

Concernant le volet des crédits, cette branche d'activité a été épargnée de la conjoncture sanitaire imprévisible, en raison de la mise en place d'un dispositif d'aide décidé par les pouvoirs publics, en faveur des entreprises en difficultés de remboursement en cette période de ralentissement significatif de l'économie. Le dispositif s'articule principalement autour du report de paiement des tranches de crédits arrivant à échéance ou au rééchelonnement des créances.

1-5- Comparaison entre les Encours de Crédits immobiliers et les Encours de Crédits aux PME / PMI de la BNA au 31 / 12 / 2021:

La quasi-totalité des Encours de Crédits pour l'exercice 2021, de la Banque Nationale d'Algérie est localisée au niveau des emplois moyen et long terme, relatifs aux financements des projets d'investissement au profit des entreprises d'envergure.

Figure (3,3) : Comparaison entre les Encours de Crédits (au 31 /12/2021)



Source : Elaboré par nos-soins à partir des données de la BNA

D'après la figure au-dessus, on constate que le volume des encours de Crédits Immobiliers est dominant par rapport aux encours de Crédits aux PME /PMI, (103 068 Milliards DA contre 170 681 millions DA) au 31 /12 / 2021, cela s'explique par la politique commerciale adoptée par la BNA en 2021, qui vise en premier lieu le marché immobilier par rapport aux autres marchés en besoin de financement dans le secteur économique.

2- Les PME en Algérie :

Aujourd'hui, les Petites et Moyennes Entreprises (PME) jouent un rôle important dans la structure socioéconomique de notre pays, leur importance en tant que facteur de stabilité économique et de cohésion sociale est reconnue.

En effet, les petites et moyennes entreprises (PME) sont le moteur de la croissance économique, c'est pour cette raison que la relance de la production industrielle, le soutien aux PME et la création d'emplois sont au centre des préoccupations des autorités.

La définition officielle de la petite et moyenne entreprise a été présentée en 2001, combinant différents critères tels que l'emploi, le chiffre d'affaires et le bilan financier. Cette définition de la PME a été reprise et révisée en 2017 dans la loi 17- 02, suivant les nouvelles normes européennes.

La PME algérienne se définit comme étant une entité commerciale, quel que soit son statut juridique, produisant des biens et des services. La PME est limitée à 250 employés, et ne doit pas être détenue à plus de 25 % par une autre société (critère d'indépendance)⁴³.

2-1- Classification des petites et moyennes entreprises :

Selon le ministère de l'Industrie, de la PME et de la promotion de l'investissement, une PME est définie par trois critères relatifs aux nombres d'employés, aux ventes annuelles et au total actif. Le tableau suivant résume les seuils quantitatifs retenus pour classer la PME :

⁴³ Une entreprise indépendante est celle dont le capital ou les droits de vote ne sont pas détenus à 25% et plus par une autre entreprise ou conjointement par plusieurs autres entreprises ne correspondant pas elles même à la définition de la PME.

Tableau (3,3) : Classification des petites et moyennes entreprises

Taille	Micro	Petite	Moyenne
Nombre d'ouvriers	1 - 9 employés	10 - 49 employés	50 - 250 employés
Chiffre d'affaires	Chiffre d'affaire annuel < 40 m DA	Chiffre d'affaire annuel < 400 m DA	Chiffre d'affaire annuel < 4 M DA
Résultat annuel	Bilan de fin d'exercice < 20 m DA	Bilan de fin d'exercice < 200 m DA	Bilan de fin d'exercice < 1 M DA.

Source : Elaboré par nos-soins à partir des données du ministère de l'industrie

✓ **Micro entreprise :**

Elle est connue comme une institution qui emploie de 1 à 9 personnes, et son chiffre d'affaires est en dessous de 40 millions de DA, et la somme de ses budgets annuels est inférieure ou égal à 10 millions de DA.

✓ **Petite entreprise :**

Elle est connue comme une institution qui emploie de 10 à 49 personnes, son chiffre d'affaires ne dépasse pas 400 millions de DA, et la somme de ses budgets annuels ne dépasse pas 100 millions de DA.

✓ **Moyenne entreprise :**

Elle est connue comme une institution qui emploie de 50 à 250 personnes, son chiffre d'affaires se situe entre 400 millions et 4 milliards de DA, et la somme de ses budgets annuels se situe entre 100 millions et 500 millions de DA.

2-2- Evolution de la population globale des PME :

Comme le montre le tableau ci-dessous, l'évolution de la population de PME entre 2020 et 2021, est de 4% tous secteurs juridiques confondus, représentant un accroissement net total de 55 292 PME.

Tableau (4,3) : Evolution de la population globale des PME (2020 / 2021)

Taille	Année 2020	Année 2021	L'évolution
Population globale de la PME	1 231 073	1 286 365	4 %

Source : Elaboré par nos-soins à partir des données de la CNAS / CASNOS

Selon l'ONS, l'effectif global des PME en 2021 s'élève à 3 134 968 personnes, les entreprises privées constituent la composante majeure de la population des PME avec 1 286 140 entités, ces derniers emploient un effectif total de 3 114 860 personnes.

La dynamique de cette catégorie d'entreprises, qui constitue 98 % du tissu économique en Algérie, s'est traduite par une création annuelle de 55 296 PME privées.

Quant à la part minime des PME publiques, le nombre total a connu une diminution en 2021. Il est de 225 PME, soit en diminution de 4 PME par rapport à l'année précédente.

En matière de densité, l'Algérie a enregistré un taux de 28 PME pour 1000 habitants à la fin de l'année 2021, ce dernier est moins élevé que celui des standards internationaux (45 PME/ 1000 habitants). La majorité des PME se concentrent dans le nord du pays et regroupe près de 70 % des PME, suivie par la région des Hauts-Plateaux avec 22,03 % et à la fin on trouve les régions du Sud et du Grand Sud qui accueillent 8,40% des PME.

L'analyse sectorielle, a montré que les secteurs où la création d'entreprise a été la plus forte durant la période 2020 et 2021, sont ceux des services avec 49,51%, suivi par les industries 8,55% à fin de l'année 2021.

Section 2 : Analyse du Portefeuille de PME

Dans cette section nous allons présenter les différentes variables qui constituent notre échantillon, puis nous allons analyser le portefeuille de PME en déterminant la discrimination entre ces variables, permettant l'élaboration d'un modèle de notation interne au cours de la prochaine section de notre mémoire.

1- Présentation de l'échantillon de départ :

Dans notre cas pratique, nous avons ciblé un portefeuille de 106 PME domiciliées auprès de la Banque Nationale d'Algérie (DRE- Constantine). Ces entreprises ont bénéficiés d'au moins d'un crédit d'investissement ou d'un crédit d'exploitation, durant la période du 01 /01 /2018 au 31 /09 / 2022.

2- Présentation du lieu de stage (DRE de Constantine) :

La Direction du Réseau d'Exploitation (DRE) de Constantine travaille en collaboration avec la Direction des Petites et Moyennes Entreprises (DPME) à Alger. Cette dernière fait partie de la division des engagements.

Durant le stage, nous sommes passés par deux départements qui s'occupent du risque de crédit :

- **Département risques et engagements** : Il a pour mission l'analyse des risques, le montage des dossiers de crédit, le recueil des garanties.

- **Département statistiques et engagements** : Ce département a pour mission le suivi des engagements en rapport avec les autorisations de crédit, la conformité des crédits par rapport aux procédures en vigueur, le suivi des échéances de recouvrement et de remboursement des crédits, le respect de l'application des règles prudentielles, le suivi de tout dépassement irrégulier et la prise en charge de sa régularisation.

3- L'échantillonnage

Nous avons opté pour un échantillonnage aléatoire afin de préserver le caractère incertain de celui-ci et ainsi éviter de biaiser notre sélection. Pour ce faire, nous avons essayé d'équilibrer l'échantillon de base par le la maximisation du nombre des PME saines et les celui des PME défaillantes pour avoir un échantillon bien représentatif.

Cependant, en raison de la confidentialité du système d'information au sein de la dite banque, nous n'avons pas pu collecter un grand nombre d'impayés pouvant éventuellement influencer notre étude.

3-1- L'échantillon de départ

L'échantillon de départ est constitué de cent six (106) PME ayant bénéficié d'un crédit d'exploitation ou d'investissement au cours de la période 2018-2022 auprès de la Banque Nationale d'Algérie (BNA de Constantine). Le sort de ces crédits n'étant pas connu par la majorité. En effet, ce sont de nouveaux crédits. Malgré ça nous avons pu détecter quatre-vingt-dix (90) entreprises saines et seize (16) entreprises défaillantes.

L'échantillon objet de l'étude qui servira par la suite pour l'élaboration du système de notation interne, comprend cent (100) PME dont quatorze (14) entreprises défaillantes et quatre-vingt-six (86) entreprises saines. Les crédits d'exploitations et d'investissement sont accordés au cours de la même période (du 01/01/2018 au 31/09/2022).

Le tableau suivant présente la composition de l'échantillon de départ et l'échantillon objet de l'étude :

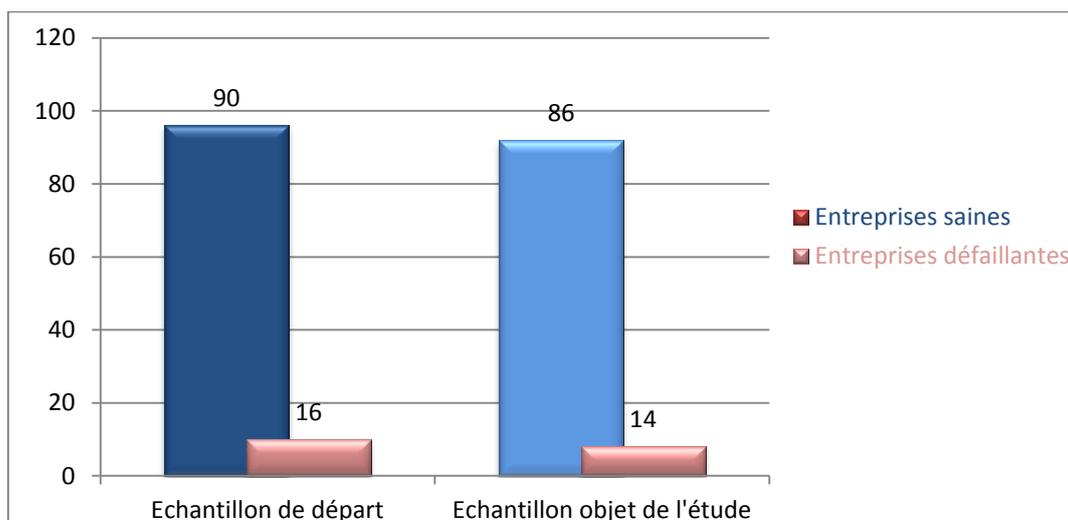
Tableau (5,3) : La composition de l'échantillon de départ et de l'échantillon objet de l'étude

Catégorie des PME	Echantillon de départ		Echantillon objet de l'étude	
	Nombre	Pourcentage	Nombre	Pourcentage
Entreprises saines	90	84,90%	86	86 %
Entreprises défaillantes	16	15,10%	14	14 %
Total	106	100%	100	100%

Source : élaboré par nous-mêmes à partir des données de la BNA

Cette sélection d'entreprises, selon leurs comportement (saines, défaillantes) peut également être illustrée par le graphe suivant :

Figure (4,3) : Diagramme d'échantillonnage des PME



Source : élaboré par nous-mêmes à partir des données de la BNA

4- Analyse des variables recueillies :

Dans notre travail, les variables utilisées pour l'élaboration du système de notation interne, sont de deux natures :

4-1- Variables qualitatives :

Ce sont des variables qui peuvent influencer sur le sort des crédits, elles sont en nombre de quatre (04) variables, dans notre cas nous avons :

a) Le comportement de l'emprunteur

Le « comportement actuel » est une variable discriminante qui indique la situation de l'emprunteur si elle est saine ou défailtante, ainsi que l'état d'avancement du crédit. Cette variable est habituellement traitée comme la variable la plus importante dans la mesure du risque de crédit.

b) Forme Juridique

La forme juridique d'une PME est un des éléments de son statut. C'est une des données qui décrit les principales caractéristiques et critères permettant de les catégoriser. Les entreprises constituant le portefeuille de 100 PME sont de cinq formes juridiques :

- ❖ **EI** : Entreprise Individuelle ;
- ❖ **EURL** : Entreprise Unipersonnelle à Responsabilité Limitée ;
- ❖ **SARL** : Société à Responsabilité Limité ;
- ❖ **SNC** : Sociétés au Nom Collectif ;

Ces variables sont retenues en raison de l'information disponible les concernant. Bien entendu, d'autres variables sont nécessaires au processus de rating néanmoins ils ne figurent pas dans la base de données que nous avons pu recueillir.

4-2- Variables quantitatives :

Ce sont des variables qui peuvent être mesurés en matière comptable et financière et constituent l'activité normale de l'entreprise (les données financières), et également les variables (modalités de crédit) qui appariaient seulement dans la relation de la PME avec sa banque.

Les variables financières qui sont obtenues à partir des bilans financiers du dernier exercice sont les suivantes :

- ❖ Chiffre d'affaires ;
- ❖ Résultat net ;
- ❖ Total bilan ;
- ❖ Fonds propres ;
- ❖ Excédent Brute d'Exploitations ;
- ❖ Résultat d'exploitations.

4-2-1- Les différents types de Ratios :

Il existe plusieurs classifications des ratios, nous pouvons retenir ceux qui sont introduits souvent dans la mesure de la performance de l'entreprise, on les classe en trois (03) types comme suit :

❖ Ratios de rentabilité :

- ✓ $R1 = \text{Résultat net} / \text{Chiffre d'affaires}$
- ✓ $R2 = \text{Résultat net} / \text{Fonds propres}$
- ✓ $R3 = \text{Résultat net} / \text{Total du bilan}$
- ✓ $R4 = \text{EBE} / \text{Total du bilan}$
- ✓ $R5 = \text{EBE} / \text{Chiffre d'affaires}$
- ✓ $R6 = \text{Résultat net d'exploitations} / \text{Fonds propres}$

❖ **Ratios de structure :**

- ✓ $S1 = \text{Dettes de LMT} / \text{Total du bilan}$
- ✓ $S2 = \text{Dettes CT} / \text{Total du bilan}$
- ✓ $S3 = \text{Fonds propres} / \text{Total du bilan}$
- ✓ $S4 = \text{Dettes à LMT} / \text{Fonds propres}$

❖ **Ratios d'activité:**

- ✓ $A1 = \text{Chiffre d'affaires} / \text{total du bilan}$
- ✓ $A2 = \text{Chiffre d'affaires} / \text{Fonds propres}$

4-2-2- Les variables de crédits

Il existe plusieurs classifications des ratios, nous pouvons retenir celles qui les classent en trois (03) types comme suit :

a) Type et Montant de crédit

Elle représente la variable selon laquelle on déterminera le type et la taille de crédit accordé par la banque aux clients, ce crédit est limité à deux types « crédit d'exploitation ou crédit d'investissement ».

a-1-Le crédit d'investissement

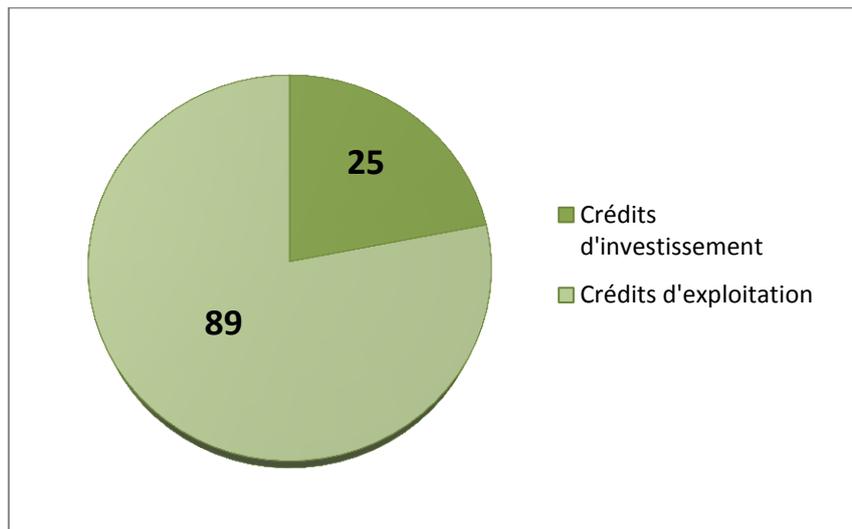
Parmi les crédits octroyés aux ses clients, la Banque Nationale d'Algérie (BNA de Constantine) a visé les nouveaux investissements en octroyant vingt-cinq (25) crédits à moyen et long terme dont les quelles huit (8) sont des nouveaux projets et dix-sept (17) sont des élargissements et ouvertures sur nouveaux marchés, ainsi le rachat d'équipements de production.

a-2- Le crédit d'exploitation

Le portefeuille de crédit est constitué de quatre-vingt-neuf (89) PME ayant bénéficié d'un crédit d'exploitation au cours de la période 2018-2022 auprès de la (BNA).

Le schéma suivant illustre la répartition des crédits selon leurs types :

Figure (5,3) : Répartition des crédits d'investissement et d'exploitation



Source : élaboré par nous-mêmes à partir des données de la BNA

Le schéma ci-dessus présente 114 crédits (en totalité) accordés aux PME pendant la période 01 / 01 / 2018 au 31 / 09 / 2022; entre crédits d'investissement (21,93%) et crédits d'exploitation (78,07%), il existe des entreprises qui ont bénéficié d'un crédit d'investissement et un crédit d'exploitation dans la même période.

b) Taux d'intérêt

Pour les crédits d'investissements les taux d'intérêt sont généralement non-dispersés, c'est à-dire pour les 25 crédits d'investissement, le taux d'intérêt est de 5.25 % où bien 5,5%.

En revanche, les crédits d'exploitation sont accordés avec un taux qui est flexible par rapport au coût d'un crédit d'investissement, ils varient souvent dans un intervalle de [6,5 – 9,5] ;

c) Durée de crédit

La plus longue durée pour un crédit d'investissement est 7 ans, tandis que la plus courte durée pour la même catégorie de crédit est 5 ans. Le crédit d'exploitation est caractérisé par une durée d'un 1 an ;

On note **D** la variable durée : $D \text{ (ans)} = \{ 1 ; 3 ; 4 ; 5 ; 7 \}$;

d) Les Impayés

Le portefeuille issu de l'échantillonnage aléatoire, comprend des impayés lorsque la créance n'est pas payée à sa date d'exigibilité.

Chez la BNA et comme toute banque, chaque impayé est caractérisé par son montant et sa durée de retard de remboursement :

- Impayés de durée de retard inférieure à trois (03) mois ;
- Impayés de durée de retard entre trois (03) et six (06) mois ;
- Impayés de durée de retard six (06) mois et une année (01) année ;
- Impayés de durée de retard plus de douze (12) mois.

e) Les Garanties

Un ensemble de document accompagne le crédit tout au long de sa vie. Ces supports alimentent aussi une banque de données pour de futur renouvellement du crédit ou pour une autre forme de concours que l'entreprise sollicitera auprès de la banque.

Les garanties se figurent dans les éléments suivants :

❖ **La convention du crédit**

C'est un document qui a une valeur de contrat élaboré par la banque, dans lequel elle explique les modalités du crédit, le client doit avoir pris connaissance du document.

❖ **Assurance-crédit**

L'assurance d'un crédit est obligatoire, l'assureur prend une position qui se rapproche de celle de la caution moyennant le versement d'une prime à la charge de l'emprunteur.

Dans ce cas, l'assurance-crédit est caractérisé par :

- Le recouvrement des sommes prêtées à des entreprises ;
- Le paiement des créances impayées issues de procédures collectives ;
- L'indemnisation des impayés qui pourraient la mettre en péril.

En consultant un document de crédit chez la BNA, on trouve les éléments qui suivent :

- Hypothèques (terrain, gage véhicule, construction (local, villa,..),... etc.) ;
- Nantissements (du fonds propres, matériel et du marché) ;
- Gages (véhicule, engins,...etc.) ;
- Cautions ;
- AVAL ;
- PREG marginalisé à 100%, 50%, 25% ;
- BAO + LDT.

f) Les Provisions

Chez la BNA, Les crédits sont provisionnés à l'aide de la loi n° 74-94 du 29 novembre 1994. Comme toute banque, la BNA classe ses créances en s'appuyant sur la loi auparavant citée, en deux (02) catégories :

- **Créances courantes**

C'est la catégorie où le recouvrement est parait assuré. Ces créances doivent être provisionnées généralement à la hauteur de 1 % annuellement. Il s'agit des provisions qui feront partie des fonds propres.

- **Créances douteuses**

Cette catégorie est divisée en trois (03) classes :

- **Classe A : Créances à problèmes potentiels**

Les créances enregistrant un retard de remboursement entre trois (03) mois et six (06) mois doivent être provisionnées à **30%**.

- **Classe B : Créances très risquées**

Sont les créances qui ont marqué un retard de remboursement compris entre six (06) mois et une (01) année. Ces créances doivent être provisionnées à hauteur de **50 %**.

- **Classe C : Créances compromises**

Les créances qui doivent être provisionnées à hauteur de **100%**, avec retard de remboursement dépassant une (01) année.

Toutefois les créances compromises sont considéré comme pertes définitives. Le tableau ci-dessous donne la provision spécifique pour chaque classe de créance :

Tableau (6,3) : Les provisions selon les classes de créances

Provision	Classe de créance
1%	Créance courante
20%	Classe A
50%	Classe B
100%	Classe C

Source : Elaboré par nos-soins à partir de la documentation interne de la BNA

Section 3 : Elaboration d'un Système de Notation Interne (S.N.I)

Nous allons dans cette section procéder à l'élaboration d'un système de notation interne. Nous commencerons par la sélection du modèle le plus performant pour pouvoir attribuer les notes sur la base des résultats obtenus par ce modèle.

1- Le choix des variables de l'étude :

Notre étude va porter sur un échantillon de 100 PME ayant bénéficié d'un financement d'investissement ou d'exploitation auprès de la Banque Nationale d'Algérie, dont 14 PME sont défaillante.

La répartition est faite selon la définition baloise du défaut, où une entreprise est considérée défaillante si elle a un impayé de 90 jours et plus.

Tableau (7,3) : La répartition de la population entre les deux groupes

	Modalités	Effectifs	Pourcentage (%)
0	Saines	86	86 %
1	Non saines	14	14 %

Nous supposons que l'échantillon est représentatif de la population.

La variable dépendante, notée Y, est une variable binaire qui prend la valeur de 0 pour les entreprises saines et 1 pour les entreprises défaillante.

$$Y = \begin{cases} 0 & \text{si l'entreprise appartient à la classe 0 ou 1} \\ 1 & \text{si l'entreprise est dans la classe 2,3, ou 4} \end{cases}$$

Pour les variables explicatives, nous avons opté pour une multitude de ratios organisés par thèmes (ratios de rentabilité, ratios de structure et ratios d'activité...). Par la suite, seules les variables significatives et peu corrélées entre elles ont été retenues.

Le tableau ci-dessous présente les variables indépendantes collectées :

Ratio	Signification	Mesure	Signe escompté
	Indicateur de taille	Ln (CA)	Négatif
	Indicateur de taille	Ln (Fonds propres)	Négatif
R1	Marge nette	Résultat net / CA	Positif
R2	Rentabilité financière (ROE) ¹	Résultat net / Fonds propres	Négatif
R3	Rentabilité-économique (ROA)	Résultat net / Total bilan	Positif
R4	Ratio de profitabilité	EBE / Total Bilan	Négatif
R5	Ratio de rentabilité brute	EBE / CA	Positif
R6	Rentabilité financière (ROE) ²	Résultat net d'exploitations / Fonds propres	Négatif
S1	Structure financière	DLMT / Total bilan	positif
S2	Part de la dette à court terme dans total bilan	Dettes CT / Total bilan	Positif

S3	Part des FP dans le total bilan (taux de capitalisation)	Fonds propres / Total bilan	Négatif
S4	Ratio de l'effet de levier	DLMT / Fonds propres	Positif
A1	Rotation de l'actif	CA / Total bilan	Négatif
A2	Indicateur d'activité	CA / Fonds propres	Négatif

2- L'analyse des corrélations entre les variables :

Pour l'analyse des corrélations des variables, nous avons utilisé le coefficient de Spearman, qui est un cas particulier du coefficient linéaire de Pearson.

Le coefficient ρ de Spearman qui est une variante du coefficient de Pearson, prend les propriétés suivantes :

- ❖ $-1 \leq \rho \leq +1$
- ❖ ρ prend la valeur 0 lorsque les variables sont indépendantes.

Hypothèse : La présence de corrélation est détectée lorsque le coefficient est supérieur en valeur absolue à 0,7.

- ❖ La régression est sensible au problème de multi-colinéarité, les variables ne doivent pas donc être trop corrélées entre elles.
- ❖ Nous avons donc procédé à un traitement de la corrélation qui vise à éliminer les variables qui ont une forte corrélation, et nous avons retenu par la suite les variables suivantes :

Tableau (8,3) : Matrice des corrélations Rho de Spearman

Rho de Spearman	R2=Résultat net / Fonds propres	R6=Résultat net d'exploitation / Fonds propres	S1= DLMT / Total bilan	S4= DLMT / Fonds propres
R2=Résultat net / Fonds Propres	1	0,674	0,072	0,549
R6=Résultat net d'exploitation / Fonds propres	0,674	1	0,066	0,439
S1= DLMT / Total bilan	0,072	0,066	1	-0,042
S4= DLMT / Fonds propres	0,549	0,439	-0,042	1

Source: extrait du logiciel SPSS

3- Construction du modèle Scoring par l'analyse discriminante linéaire :

Hypothèse : La distribution des variables suivent une loi normale.

L'analyse discriminante est une technique qui vise à étudier la relation entre une variable qualitative et un ensemble de variables explicatives quantitatives. Une de ses principales résultantes est la détermination des variables explicatives les plus discriminantes vis-à-vis des classes déterminées⁴⁴.

L'analyse discriminante se fera en trois (3) étapes successives :

- ❖ Vérification de l'existence de différences entre les sous-groupes
- ❖ Vérification de la validité de l'étude
- ❖ Estimation des coefficients de la fonction discriminante.

⁴⁴ Ludovic LE MOAL, 2002.

3-1- Vérification de l'existence de différences entre les sous-groupes :

La vérification peut se faire grâce au test de Fisher et au test de Lambda de Wilks. Cette première analyse permet de visualiser les variables les plus discriminantes entre les groupes.

Tableau (9,3): Vérification de l'existence de différences entre les sous-groupes

	En cas d'influence	En absence d'influence
Moyenne ou variance	Différence	Similitude
Test de F	F élevé SIG F tend vers 0,000	F faible SIG F \geq 0,01 ou 0,05

Nous avons le logiciel SPSS pour la sélection des variables par le Lambda de Wilks, en procédant étape par étape, les variables sont entrées dans l'analyse d'après leurs capacités à faire baisser le Lambda de Wilks.

Les variables qui minimisent le Lambda de Wilks sont celles qui maximisent le F-ratio. Ces deux indicateurs peuvent s'observer dans le tableau Test d'égalité des moyennes des groupes.

Tableau (10,3): Test d'égalité des moyennes des groupes

Ratio	Lambda de Wilks	F	Signification
R2	0,963	3,723	0,057
R6	0,972	2,770	0,099
S1	0,824	20,699	0,000
S4	0,933	6,960	0,010

Source: extrait du logiciel SPSS

L'examen du F montre que la variable **S1= (DLMT/Total bilan)** est la plus discriminante et semble avoir une grande influence, cette dernière est parfaitement significative.

Les variables qui sont les moins discriminantes sont **S4= (DLMT / Fonds propres)**, **R2= (Résultat net / Fonds propres)** et **R6= (Résultat net d'exploitation / Fonds propres)** et avec une significativité de 0,010, 0,057 et 0,099 et (au seuil de 5% et 10%).

3-2- Vérification de la validité de l'étude :

La validité de l'analyse discriminante peut être estimée à partir de trois (3) tests statistiques :

3-2-1- Le test de Box :

Ce test est utilisé pour tester l'homogénéité des matrices de covariances.

Tableau (11,3): Résultat du test de Box

Résultats du test	
Test de Box	90,463
F Approximativement	89,947
Signification	,000

Source: extrait du logiciel SPSS

Le résultat du test de Box dans notre cas est de 90,463, il doit être le plus élevé que possible, et la significativité du test de F doit tendre vers 0, l'analyse ne serait pas valide s'il est supérieur à 0,05.

3-2-2- La corrélation globale :

La corrélation globale se mesure dans le tableau « des valeurs propres ». Plus la corrélation canonique est proche de 1, meilleure sera le modèle. Dans notre cas elle est estimée à 0,419, ce qui atteste la performance du modèle

Tableau (12,3): Le récapitulatif des fonctions discriminantes canoniques

Valeur propre	Corrélation canonique
,231 ^a	,419

Source: extrait du logiciel SPSS

3-2-3- Le test de Lambda de Wilks :

Dans notre cas, le modèle affiche un Lambda de Wilks de 0,824 et un niveau de significativité qui tend vers 0, donc le modèle est bon.

Tableau (13,3): Le test de Lambda de Wilks

Lambda de Wilks	Signification
,824	,000

Source: extrait du logiciel SPSS

3-3- Estimation des coefficients de la fonction discriminante :

On observe le pouvoir discriminant des axes dans le tableau coefficients des fonctions discriminantes canoniques, et on déduit la fonction discriminante ainsi que la probabilité de défaillance des entreprises, lesquelles dans notre cas, sont égales à :

✚ Equation de la fonction discriminante :

$$Z = - 0,365 + 4,858 S1 + 0,267 S4 - 0,534 R2 - 1,101 R6$$

✚ La probabilité de défaut des entreprises :

$$P (y_i=\text{défaut}) = \frac{1}{1+\exp(-(-0,365 + 4,858 S1+0,267 S4-0,534 R2-1,101 R6))}$$

3-4- La qualité de la représentation du modèle par l'ADL :

Apprécier la qualité de la représentation revient à vérifier que la fonction discriminante classe bien les individus en sous-groupes. Cette analyse peut se faire à travers l'analyse de la matrice de confusion qui regroupe les individus bien classés et mal classés.

Tableau (14,3) : Tableau de classification par l'ADL

Classes		Classes selon les scores		Total
		Saine	Non saine	
Classes réelles	Saine	78	8	86
	Non saine	10	4	14

Source: extrait du logiciel SPSS

Pour cela, on analyse la matrice de confusion qui regroupe les résultats du traitement de notre échantillon, on déduit que :

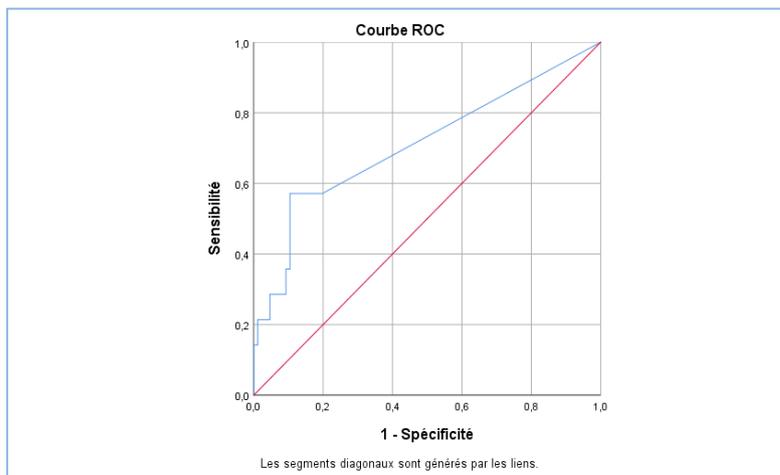
- ✓ **Le taux de bon classement** du modèle est de 82 %
- ✓ **Le taux de d'erreur du classement** du modèle est de 18 %
- ✓ **Le taux de classement** des entreprises saines est de 90,70 %
- ✓ **Le taux de classement** des entreprises défaillantes est de 28,60 %.

Le modèle a une performance globale de 82 % avec 90,70 % pour les entreprises saines contre 28,60 % pour les entreprises en défaut.

3-5- La performance du modèle :

La courbe de performance ROC (Receiver Operating Characteristic) est un outil d'évaluation, et de comparaison entre les modèles.

Figure (6,3) : Courbe ROC obtenue avec l'analyse discriminante



Source: extrait du logiciel SPSS

Nous constatons d'après la figure ci-dessus, que la courbe ROC du modèle se situe entre la courbe ROC du modèle parfait et la courbe ROC du modèle aléatoire, ce qui indique une discrimination parfaite.

Tableau (15,3) : Aire sous la courbe ROC obtenue avec l'analyse discriminante

Zone sous la courbe				
Variable(s) de résultats tests: S1				
Zone	Erreur standard ^a	Sig. asymptotique ^b	Intervalle de confiance asymptotique à 95 %	
			Borne inférieure	Borne supérieure
,710	,086	,012	,542	,878

Source: extrait du logiciel SPSS

La surface sous la courbe ROC donne la valeur de 0,710, ce qui indique une assez bonne performance en matière de classement des entreprises, puisque la valeur est proche de l'unité.

4- Construction du modèle scoring par la régression logistique :

Après avoir élaboré le modèle de scoring par l'analyse discriminante, nous utiliserons à présent la régression logistique.

4-1- La sélection des variables :

Les variables significatives ont été sélectionnées grâce à la méthode descendante de Wald. La méthode descendante est une technique qui permet de sélectionner un sous-ensemble de

variables. Cette méthode relève quasiment du même ordre que la méthode ascendante à l'exception près qu'elle s'effectue dans le sens inverse.

En effet, elle consiste à prendre en compte l'ensemble des variables contenues dans le modèle global, et à éliminer une à une les variables pour lesquelles la statistique de Wald est inférieure à 0,1.

La statistique de Wald permet de connaître l'apport de chaque prédicteur à l'amélioration du modèle. Elle indique si chaque coefficient contribue significativement à l'amélioration du modèle.

Les résultats obtenus après le traitement des variables sûr « E-views » sont récapitulés dans le tableau suivant :

Tableau (16,3) : Résultat de la régression logistique

Ratio	Signe attendu	β	Probabilité
Constante	Négatif	-1,744448	0.0001
R3 = Résultat net / Total bilan	Positif	11,97861	0,0097
R6 = Résultat net d'exploitations / Fonds propres	Négatif	-2,320843	0,0255
S4 = DLMT / Fonds propres	Positif	1,187927	0,0179
A1= Chiffre d'affaires / Total bilan	Négatif	-1,077741	0,0157

Source: extrait du logiciel SPSS

On constate d'après le tableau ci-dessus que toutes les variables retenus dans le modèle et la constante sont toutes significatives, puisque leurs significativités sont inférieurs à 5%.

Par ailleurs, en ce qui concerne l'hétéroscédasticité pour le modèle non linéaire, nous n'avons pas introduit le test de « Huber-White » sur ces variables en vue de leurs significativités. Toutefois, certains professeurs suggèrent que la présence de l'hétéroscédasticité dans la variance des erreurs pour le modèle non linéaire logit, peut conduire à des paramètres biaisés.

La fonction obtenue par la régression logistique s'écrit alors comme suit :

$$Z = -1,744 + 11,978 R3 - 2,320 R6 + 1,187 S4 - 1,077 A1$$

En se basant sur cette fonction on peut estimer la probabilité de défaut des entreprises :

$$P(Y_i = \text{défaut}) = \frac{1}{1 + \exp(-(-1,744 + 11,978 R3 - 2,320 R6 + 1,187 S4 - 1,077 A1))}$$

4-2- L'interprétation financière des variables discriminantes :

✚ R3 = Résultat net / Total bilan

Il s'agit d'un ratio de la rentabilité financière, il influence la valeur des fonds propres, il indique si la rentabilité de l'entreprise est suffisante par rapport à ses ressources matérielles et financières.

✚ R6 = Résultat net d'exploitations / Fonds propres

Ce ratio illustre le rendement des fonds propres, il doit être assez élevé pour attirer les investisseurs. Le numérateur est relatif à l'exploitation alors que le dénominateur est lié à la structure financière du bilan.

✚ S4 = DLMT / Fonds propres (Goaring ou ratio d'endettement net financier) :

C'est le ratio d'endettement, il montre la capacité et le partage du risque entre les créanciers et les actionnaires, plus il est faible plus c'est sécurisant pour le banquier. C'est le ratio de l'effet de levier, lorsqu'il est petit on peut s'endetter d'avantage. Il mesure solidité financière et le risque de la structure financière de l'entreprise.

✚ A1 = Chiffre d'affaires / Total bilan:

C'est un ratio de rentabilité de l'activité, il ne reflète pas la situation de la trésorerie de l'entreprise, de ce fait il est de signe négatif. Plus le chiffre d'affaires augmente, plus l'entreprise améliore ses soldes de gestion et couvre ses charges financières, et donc par conséquent, réduire sa probabilité de défaut.

4-3- La significativité globale du modèle :

Le R² McFadden est le plus adapté à la régression logistique, il est proche du coefficient de détermination de la régression linéaire multiple et admet une interprétation similaire, il varie entre 0 et 1, plus il est proche de 1 meilleure est le modèle il se calcule comme suit :

$$R^2 = 1 - \frac{L(B)}{L(0)}$$

- **-2 (L(B))** : Dit aussi Log likelihood se calcule comme étant la valeur de $-2 \cdot \ln$ (vraisemblance) lorsque tous les coefficients sont pris en compte.
- **-2 (L(0))** : Restr.log likelihood, se calcule comme étant la valeur de $-2 \cdot \ln$ (vraisemblance) lorsque tous les paramètres égalent à zéro sauf la constante.

Dans notre cas, ce coefficient est de 79,02%. Cela s'explique par le nombre réduit des variables retenus dans la régression, tandis que la probabilité du modèle globale ($Pr < 0,05$). Donc le modèle est significatif.

4-4- La qualité de la représentation du modèle par la régression logistique :

Le tableau ci-dessous présente les résultats de classification des entreprises de l'échantillon objet de l'étude :

Tableau (17,3) : Tableau de classification par la régression logistique

Classes		Classes selon les scores		Total
		Saine	Non saine	
Classes réelles	Saine	82	3	85
	Non saine	10	4	14

Source: extrait du logiciel SPSS

Nous pouvons en déduire que :

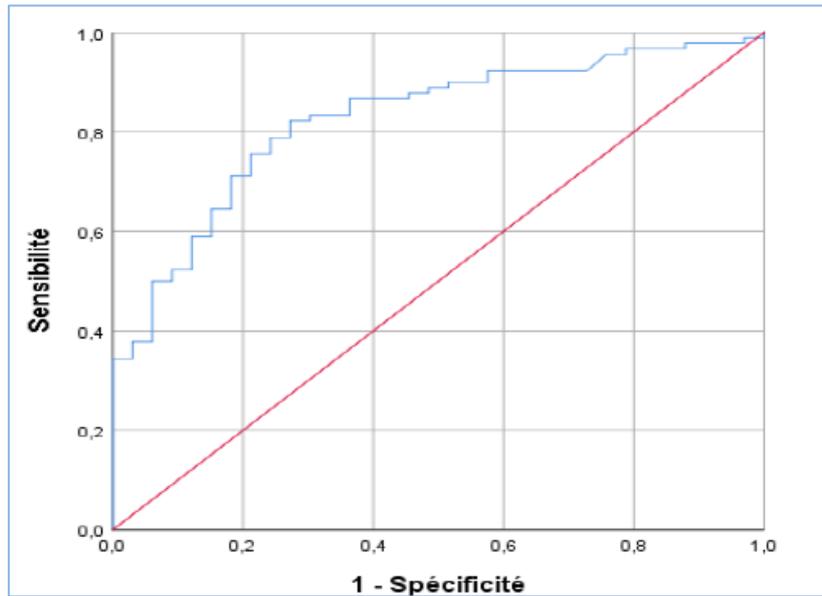
- ✓ **Le taux de bon classement** = $(82+4) / 99 = 86,90 \%$
- ✓ **Le taux d'erreur de classement** = $(3+10) / 99 = 13,13 \%$
- ✓ **Le taux de bon classement des entreprises saines** = $82 / 85 = 96,47 \%$
- ✓ **Le taux de bon classement des entreprises défailtantes** = $4 / 14 = 28,60 \%$.

Le taux global de bon classement s'élève à 86,90 %, avec 96,47 % pour les entreprises saines contre 28,57 % pour les entreprises en défaut.

4-5- La performance du modèle :

La courbe ROC appliquée sur les scores des différentes entreprises composantes notre échantillon objet de l'étude est présenté comme suit :

Figure (7,3) : Courbe ROC obtenue avec la régression logistique



Source: extrait du logiciel SPSS

Nous remarquons que la courbe est largement située en haut de la diagonale. De plus, la surface au-dessous de la courbe est de 0,897, cette surface avoisine l'unité, ce qui indique que notre modèle procure un résultat satisfaisant.

5- Discussion des résultats et construction de la fiche de notation :

Au terme des différents traitements, nous avons abouti aux résultats suivants :

Tableau (18,3) : Tableau de comparaison des résultats obtenus

Le modèle	Saines	Non saines	Globale
Analyse discriminante	90,70 %	28,60 %	82 %
Régression logistique	96,47%	28,60 %	86,90 %

Nous constatons d'après le tableau ci-dessus, que les deux modèles classent mieux les entreprises saines, et dégagent le même taux de classification pour les entreprises défaillantes,

En termes de performances globales des modèles, la régression logistique se place en meilleure position avec une performance globale de 86,90%, supérieure à celle de l'analyse discriminante. Cela s'explique par la taille de notre échantillon qui n'est pas aussi grande, ce

qui convient au mieux à la régression logistique que l'analyse discriminante. De plus, la régression logistique n'exige pas la normalité de la distribution.

Au vu des résultats empiriques obtenus sur notre échantillon, nous avons opté pour la construction de notre modèle de notation interne par la régression logistique.

Une fois le modèle choisi, il convient de construire une grille de notation adaptée, qui attribue une note à chaque entreprise et les regroupe en classes homogènes de risque.

Pour cela, nous commençons par déterminer des notes à partir des scores, rappelons que la fonction score obtenue par la régression logistique est :

$$Z = -1,744 + 11,978 R3 - 2,320 R6 + 1,187 S4 - 1,077 A1$$

Le tableau suivant comprend la statistique descriptive du total des variables du rating :

Tableau (19,3) : Statistiques descriptives du rating total des PME

Rubriques	Résultat du rating obtenu
Nbr. des valeurs utilisées	100
Moyenne	41,066
Ecart-type	6,887
Médiane	40,65
Max	64,1
Min	24
Etendue	40,1

Source : élaboré à partir des données de la BNA

La PME la mieux notée dans notre échantillon objet de l'étude a obtenu un total de 64,1 points, cela indique qu'elle est la plus risquée ;

Et à l'inverse, La PME la moins bien notée a reçu un total de 24 points, donc c'est la moins risquée.

Pour construire les classes de risque, on a découpé notre étendue en quatre (04) en tenant compte du minimum et le maximum des notes.

Soit la formule de **Rating** suivante :

$$\sum_{i=1}^k Rating_{ij} = N_i$$

i : La PME.

j : La variable notée.

k : nombre de variables notées

Le tableau suivant montre la base méthodologique de construction des classes de risque :

Tableau (20,3) : les classes de PME selon la note obtenue

classe	Appréciation	Borne inférieure	Borne supérieure
A	Bon	$N_{i \min}$	$N_{i \min} + (N_{i \max} - N_{i \min})/4$
B	Zone neutre	$N_{i \min} + (N_{i \max} - N_{i \min})/4$	$N_{i \min} + 2(N_{i \max} - N_{i \min})/4$
C	mauvais	$N_{i \min} + 2(N_{i \max} - N_{i \min})/4$	$N_{i \min} + 3(N_{i \max} - N_{i \min})/4$
D	Médiocre	$N_{i \min} + 3(N_{i \max} - N_{i \min})/4$	$N_{i \max}$

Source : élaboré par nous-mêmes

- Classe A (un client solvable) : qui présente un risque minimal pour la banque ;
- Classe B (zone neutre) : la PME n'est considérée ni un client solvable ni un mauvais ;
- Classe C (un client non solvable) : elle englobe les clients qui constituent un grand risque pour la banque ;
- Classe D (médiocre) : les clients de cette classe sont les plus risqués, ils présentent un risque énorme pour la banque.

Après application sur l'échantillon, on a obtenu les résultats suivants :

Tableau (21,3) : Bornes inférieures et supérieures des classes du risque

classe	Appréciation	Borne inférieure	Borne supérieure
A	Bon risque	24	34,03
B	Risque Moyen	34,03	44,05
C	Mauvais risque	44,05	54,08
D	Médiocre	54,08	64,1

Source : élaboré par nous-mêmes à partir des données de la BNA

Après avoir les bornes des classes de risque, nous affectons chaque note finale des PME, à la classe qu'elle appartient, nous avons obtenu par la suite les résultats présentées dans le tableau suivant :

Tableau (22,3) : Fréquence de PME par classe (A, B, C, D)

Classes	Fréquence	Pourcentage cumulé
A	14	14 %
B	54	68 %
C	29	97 %
D	3	100 %

Source : élaboré par nous-mêmes à partir des données de la BNA

Ces pourcentages cumulés expriment les probabilités de défaut à l'intérieure de chaque classes. Si on prend par exemple une entreprise qui appartient à la classe « A », elle a une probabilité de défaut qui est égale à 14 %.

En revanche, les entreprises qui appartiennent à la classe « C », notre système prévoit qu'elles ont une probabilité de défaut qui converge à celle des entreprises qui sont en défaut.

Conclusion

Au terme de ce dernier chapitre, et à partir des deux approches différentes (ADL et RL), nous avons démontré qu'il est possible d'estimer de manière satisfaisante la défaillance des PME, en utilisant plusieurs variables quantitatives. Les logiciels utilisés sont EXCEL, SPSS₂₀ et EVIEWS.

Nous avons déterminé les fonctions scores obtenues par deux approches différentes. La méthode basée sur la régression logistique s'est avérée la plus performante, comparée à celle de l'analyse discriminante linéaire.

En outre, la performance des méthodes utilisées a été tranchée à partir des courbes ROC et des taux de bon classement obtenus sur notre échantillon objet de l'étude. Ainsi, nous avons continué d'utiliser la fonction score basée sur la méthode de régression linéaire, et nous avons déduit par la suite la fréquence et la probabilité de défaut des PME, réparties en quatre classes.

Vu que les grilles de rating utilisées dans notre étude de cas sont différentes que celles exigées par le comité de Bâle II (minimum sept 7 classes de rating plus la classe de défaut), et dont le but est d'enrichir les résultats obtenus, nous proposons à la Banque Nationale d'Algérie (B.N.A), un modèle de Notation Interne réalisé par les experts. Celui-ci regroupe plusieurs variables quantitatives et qualitatives au même moment, dont l'objectif est de se renseigner sur la solvabilité des PME et de déterminer une note à partir d'un score, pour pouvoir évaluer le risque de crédit de ces relations.

CONCLUSION GENERALE

Conclusion générale

Le risque de crédit est le principal risque que peut subir une banque, c'est pour cela que le comité de Bâle a incité les banques à maîtriser les risques encourus de leurs portefeuilles d'engagements en utilisant les méthodes internes les plus avancées en matière de mesure et de gestion du risque de crédit. Mais les résultats obtenus à cet effet restent insuffisant à cause d'un manque d'expérience dans ce domaine.

Cependant, une prise de connaissance du risque, suivie d'une analyse affinée de ce dernier, ainsi qu'une modernisation des moyens de gestion de la Banque permettent de diminuer les risques liés à ce crédit.

Parmi les mesures de risque, la notation interne est devenue l'indicateur de risque le plus performant et le plus utilisé pour gérer et contrôler les activités de crédit des institutions financières. En effet, ce concept de la notation interne permet à la Banque de réaliser plusieurs objectifs, essentiellement :

- L'analyse des données qualitatives et quantitatives pour attribuer une note à la contrepartie,
- La comparaison des entités en fonction de leur secteur,
- Offrir la possibilité de personnaliser les modèles d'analyse des risques.

De plus, la notation interne est la pierre angulaire en matière de prise de décision et de tarification quant à l'octroi de nouveaux crédits. Elle permet aussi de déterminer le provisionnement de créances et la constitution de fonds propres économiques nécessaires à la couverture des pertes potentielles. Toutefois, sa mise en pratique s'avère relativement complexe et nécessite une compréhension approfondie de l'ensemble de la méthodologie statistique.

L'application de cette méthode sur notre étude de cas, est subordonnée à la mise en place de certains prés requis à savoir, l'existence d'un système d'informations performant, une ressource humaine qualifiée et un environnement adéquat (fiscal, juridique et institutionnel).

Par ailleurs, nous étions capables de mesurer les taux de bon classement et de connaître la probabilité de défaillance des PME domiciliées auprès de la (B.N.A).

En effet, nous avons concentré notre travail sur un portefeuille de crédit octroyé à des clients PME dont on a observé des défauts de remboursement.

IL est opté pour cette catégorie de crédit, vue la demande de ce type de produit bancaire sur le marché et l'importance du taux des impayés pour la banque. Pour cela, on a restreint notre cas pratique à des hypothèses portant sur l'appartenance des clients PME à différentes classes de risques de non remboursement.

De ce fait, on a pu déterminer le niveau global de bon classement des entreprises que la (B.N.A) adopte en matière de couverture de risque. Il est à l'ordre de 82 % par l'analyse discriminante et 86,90% par la régression logistique. Toutefois, le choix de ces derniers reste arbitraire à la décision du manager.

Par conséquent, les résultats que dégage le modèle de notation interne sur l'échantillon objet de l'étude, montrent que les PME sont affectées à des classes de risques :

- **14 %** des entreprises de ce portefeuille sont considérées comme clients solvables,
- La moitié des entreprises figurent dans la classe neutre avec un pourcentage de **54 %**, c'est-à-dire elles n'appartiennent ni à la classe des clients solvables, ni à celle de mauvais clients où client insolvable. Cette catégorie représente un risque qui n'est pas aisément mesurable.
- Un nombre de (**32%**) entreprises, sont rangées dans la classe de mauvais clients où clients insolvable, dont trois entreprises sont caractérisées par un risque élevé du non-respect de leurs engagements.

Suite à notre étude réalisée, nous nous sommes rendu compte que ce Système de Notation Interne peut être appliqué au niveau de la Banque Nationale d'Algérie (B.N.A).

Toutefois, certaines conditions doivent être réunies, parmi lesquelles :

- ✚ La disponibilité d'une base de données nécessaire à l'élaboration des modèles stratégiques. Elle doit comporter un grand nombre de dossiers de demandes de crédits contenant toutes les informations et les paramètres nécessaires au calcul.
- ✚ La maîtrise de l'outil informatique permettant un traitement rapide et efficace de la notation interne, s'avère plus que nécessaire, vu l'importance de clients PME figurants dans le portefeuille de crédit au sein de la Banque Nationale d'Algérie (BNA).

La première hypothèse, confirme que le risque de crédit constitue une source de faillite pour la banque.

Tandis que la deuxième hypothèse affirme que le Système de Notation Interne où « SNI » mesure le risque potentiel d'une variable économique, compte tenu de ses paramètres choisis et de certaines hypothèses.

Finalement, la troisième hypothèse atteste sa vision de calcul du risque de crédit basée sur l'anticipation et la prédiction du risque.

En partant de ce résultat, nous avons tenté de proposer à la Banque Nationale d'Algérie (B.N.A) un Système de Notation Interne des PME. Ce dernier est devenu un standard international en matière d'évaluation de la qualité de ces entités, pour cerner et limiter l'exposition de la Banque face au risque de crédit.

Toutefois, nous comptons améliorer notre travail par la collecte d'autres informations relatives aux relations de la Banque (voire questionnaire en annexe), notamment celles liées au risque marché de la PME (analyse de M. Porter), au risque Managérial (organisation de la PME, évaluation du promoteur et son équipe, forme juridique...), au risque technique, relatif aux équipements utilisés, et introduire d'autres éléments de risque financiers afférant au montage financier adopté et à l'implication du promoteur dans le financement de son affaire. En effet, nous pensons que d'autres facteurs extra financiers seront capables d'améliorer notre modèle et feront éventuellement l'objet de nos prochaines recherches.

BIBLIOGRAPHIE

BIBLIOGRAPHIE

1- Ouvrages :

- DESMICHT.F ; DOUND. Pratique de l'activité bancaire. P 239 ; 2004.
- BESSIS.J. Gestion des risques et gestion actif passif, P15. Edition Dalloz ; Paris; 1995.
- JACOB .H ; SARDI .A. Management des risques bancaires. Edition Afges, Paris, 2001.
- BRUYERE. Des produits dérivés de crédits. Edition Economica ; Paris ; 1998.
- RONCALL.T. La gestion des risques financiers ; Edition Economica ; Paris ; 2004.
- SILIADIN, J. Comprendre la banque et son environnement en zone euro. Paris: Edition ; 2016.
- CASSOU.H. La réglementation prudentielle ; P90 ; Ed Séfi ; Québec ; 1997.
- HULL.J; Gestion des risques et institutions financières; Ed Person; France; 2013.
- LAMARQUE.E ; Management de la banque ; Ed Pearson ; Paris ; 2005.
- DE SERVIGNY.A ; ZELENKO.I. Risque de crédit nouveaux enjeux bancaire. Edition Dunod ; Paris ; 2001.
- DIETSCH .M ; PETEY.J ; Mesure et gestion du risque de crédit dans les institutions financières ; Edition, Revue banque éditeur ; Paris ; 2008.
- ROLLANDE.B. Principes de technique bancaire ; L'indispensable pour les professionnels de la banque; Edition Dunod: Paris: 2015.
- BENHAMADA. I .Supervision bancaire. L'adoption du système de notation bancaire selon le model Camels. Ecole supérieure de banque; Alger ; 2015.

2- Travaux Universitaires :

- .BEN AYED.M. Le risque de crédit des obligations : Analyse de la migration des notes et des effets de contagion. Thèse de doctorat en science de gestion. Université Cergy Pontois ; 2013.
- MANSOURA.L. Élaboration d'un système expert de notation financière. Mémoire de fin d'étude, Ecole Nationale de statistiques (ENSSEA,) Kôlea. Algérie.

3- Revues et Articles :

- Le comité de Bâle III, Bâle III: Ratio structurel de liquidité à long terme: 2014.
- Le comité de Bâle III; Bâle III Ratio de liquidité à court terme et outils de suivi du risque de liquidité ; 2013.
- Systèmes experts et analyse financière in la revue du financier, N° 114.
- DIETSCH Michel ; PETEY Joël. Mesure et gestion du risque de crédit dans les institutions financières ; Revue Banque ; Edition Paris ; 2000.
- PERCIE du SERT ; « Risque et contrôle du risque » ; Economica; Paris ; 1999.
- KARIOTIS.D ; La notation financière ; une nouvelle approche de risque de crédit ; Revue banque.
- DUMONTIER.P. Banque et PME-Quel crédit ? Cahier de documentation et de recherche en comptabilité et contrôle, N° 21, Université de Lausanne. Suisse.
- .MORGAN. J.P. Crédit Metrics. Document technique ; Document consultatif des accords de Bâle.
- SAPORTA. ; « Analyse discriminante » ; Conservatoire national des Arts et Métiers.

4- Textes Réglementaires :

- Article 105 de l'ordonnance n° 03-11 du Aout 2003 relative à la monnaie et au crédit.
- Instruction de la Banque d'Algérie N° 74-94 du 29/11/1994, Article 03.
- Article 11 de la Banque d'Algérie N° 74-94 du 29/11/1994.
- Le comité de Bâle, Banque des règlements Internationaux, texte de janvier 2001.
- Comité de Bâle pour le contrôle bancaire, « Nouvel accord de Bâle sur les fonds propres », document consultatif, avril 2003.

5- Sites Web:

<https://www.culturebanque.com/banque>

<https://www.bank-of-algeria.dz>

<https://www.bna.dz/html>

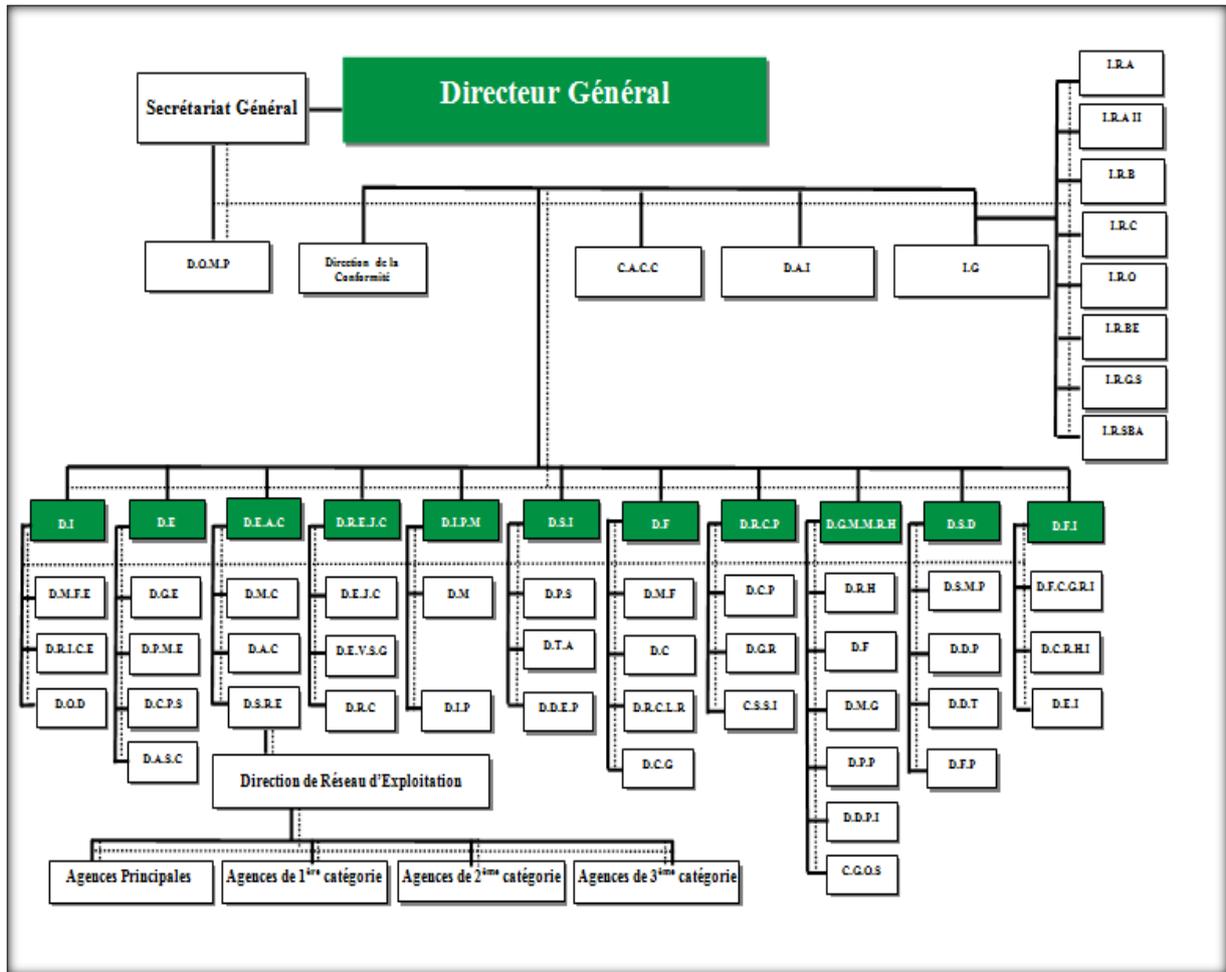
<https://www.industrie.gov.dz>

<https://www.ministere-industrie-pme-promotion-investissement-alger.html>

www.mipmepi.gov.dz

ANNEXES

Annexe 1: Organigramme général de la BNA



Structures attachées à l'organigramme général de la BNA

❖ *Les structures rattachées à la Direction Générale :*

❖ **Secrétariat Général**

- **D.O.M.P** : Direction de l'Organisation, des Méthodes et Procédures

❖ Direction de la Conformité

- ❖ **C.A.C.C** : Cellule Audit de Conformité Charia

- ❖ **D.A.I** : Direction de l'Audit Interne

- ❖ **I.G** : Inspection Générale

- **I.R.A** : Inspection Régionale d'Alger
- **I.R.A II** : Inspection Régionale d'Alger II
- **I.R.B** : Inspection Régionale de Blida
- **I.R.C** : Inspection Régionale de Constantine
- **I.R.O** : Inspection Régionale d'Oran
- **I.R.BE** : Inspection Régionale de Bejaia
- **I.R.G.S** : Inspection Régionale du Grand Sud
- **I.R.SBA** : Inspection Régionale de Sidi Bel-Abbes

❖ *D.I : Division Internationale*

- **D.M.F.E** : Direction des Mouvements Financiers avec l'Etranger
- **D.R.I.C.E** : Direction des Relations Internationales et du Commerce Extérieur
- **D.O.D** : Direction des Opérations Documentaires

❖ *D.E : Division Engagements*

- **D.G.E** : Direction des Grandes Entreprises
- **D.P.M.E** : Direction des Petites et Moyennes Entreprises
- **D.C.P.S** : Direction des Crédits aux Particuliers et Spécifiques
- **D.A.S.C** : Direction de l'Administration et du Suivi des Crédits

❖ *D.E.A.C : Division Exploitation et Action Commerciale*

- **D.M.C** : Direction Marketing et Communication
- **D.A.C** : Direction Animation Commerciale
- **D.S.R.E** : Direction Support au Réseau d'Exploitation

❖ *D.R.E.J.C : Division du Recouvrement, des Etudes Juridiques et du Contentieux*

- **D.E.J.C** : Direction des Etudes Juridiques et du Contentieux
- **D.E.V.SG** : Direction Etudes, Validation et Suivi des Garanties
- **D.R.C** : Direction du Recouvrement des Créances

❖ *D.I.P.M : Division des Instruments de Paiement et de la Monétique*

- **D.M** : Direction de la Monétique
- **D.I.P** : Direction des Instruments de Paiement

Structures attachées à l'organigramme général de la BNA

❖ *D.S.I : Division des Systèmes d'Information*

- D.P.S : Direction de la Production et des Services
- D.T.A : Direction des Technologies et de l'Architecture
- D.D.E.P : Direction du Développement, Etudes et Projets

❖ *D.F : Division Financière*

- D.M.F : Direction des Marchés Financiers
- D.C : Direction de la Comptabilité
- D.R.C.L.R : Direction des Reportings Comptables Légaux et Réglementaires
- D.C.G : Direction du Contrôle de Gestion

❖ *D.R.C.C : Division Risques et Contrôle Permanent*

- D.C.P : Direction du Contrôle Permanent
- D.G.R : Direction de la Gestion des Risques
- C.S.S.I : Cellule Sécurité des Systèmes d'Information

❖ *D.G.M.M.R.H : Division Gestion des Moyens Matériels et des Ressources Humaines*

- D.R.H : Direction des Ressources Humaines
- D.F : Direction de la Formation
- D.M.G : Direction des Moyens Généraux
- D.P.P : Direction de la Préservation du Patrimoine
- D.D.P.I : Direction du Développement du Patrimoine Immobilier
- C.G.O.S : Centre de Gestion des Œuvres Sociales

❖ *D.S.D : Division Stratégie et Développement*

- D.S.M.P : Direction de la Stratégie et Management de Projets
- D.D.P : Direction du Développement des Performances
- D.D.T : Direction du Développement des Talents
- D.F.P : Direction des Filiales et Participations

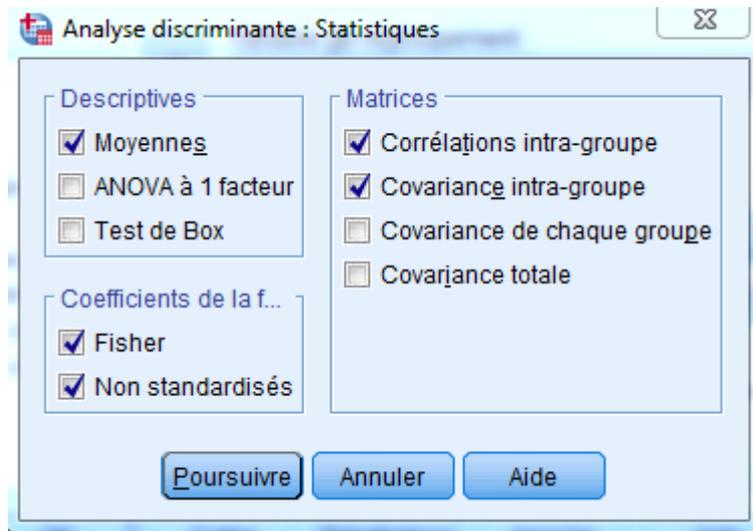
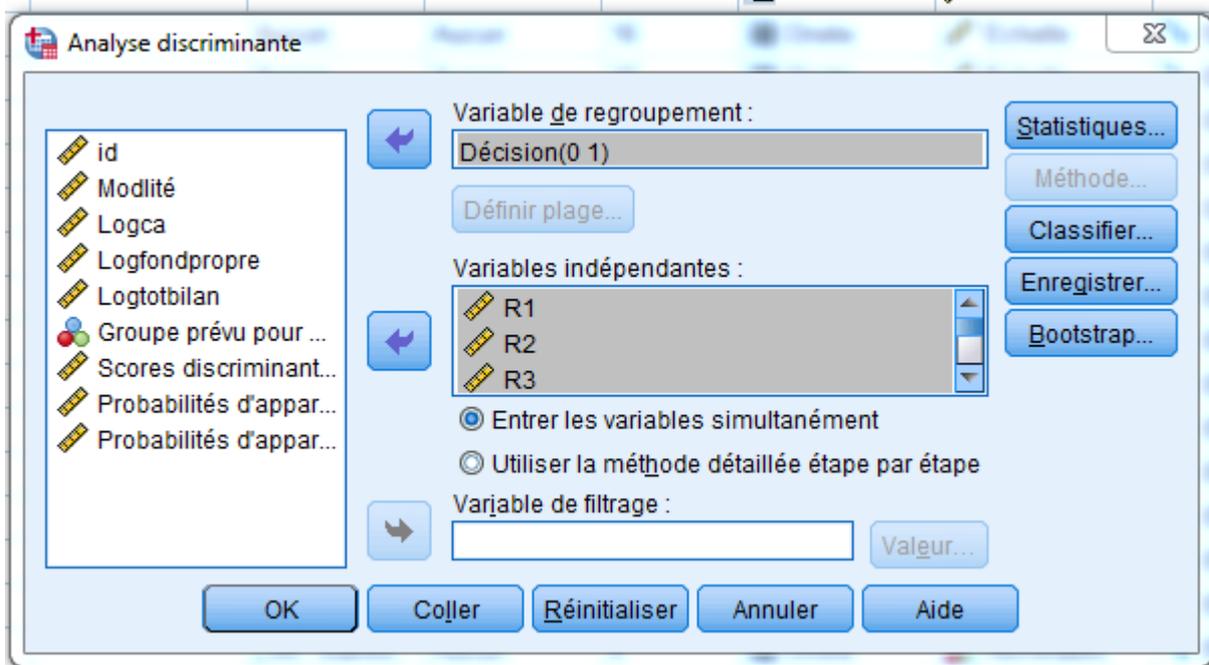
❖ *D.F.I : Division Finance Islamique*

- D.F.C.G.R.I : Direction Financière, Contrôle et Gestion des Risques Islamique
- D.C.R.H.I : Direction Commerciale et Ressources Humaines Islamique
- D.E.I : Direction d'Exploitation Islamique

NB : L'organigramme comporte schématiquement deux types de liaisons :

- Les liaisons hiérarchiques sont représentées par : _____
- Les liaisons fonctionnelles sont représentées par : - - - - -

Annexe 2: L'analyse discriminante sur SPSS₂₀



L'analyse discriminante sur SPSS₂₀

Analyse discriminante : Classification

Probabilités a priori

- Egales pour tous les groupes
- A calculer selon les effectifs

Utiliser la matrice de covariance

- Intra-groupe
- Groupe par groupe

Affichage

- Résultats par observation
 - Limiter les observations aux premières :
- Récapitulatif
- Classification par élimination

Tracés

- Tous groupes combinés
- Groupe par groupe
- Carte territoriale

Remplacer les valeurs manquantes par la moyenne

Poursuivre Annuler Aide

Analyse discriminante : Enregistrer

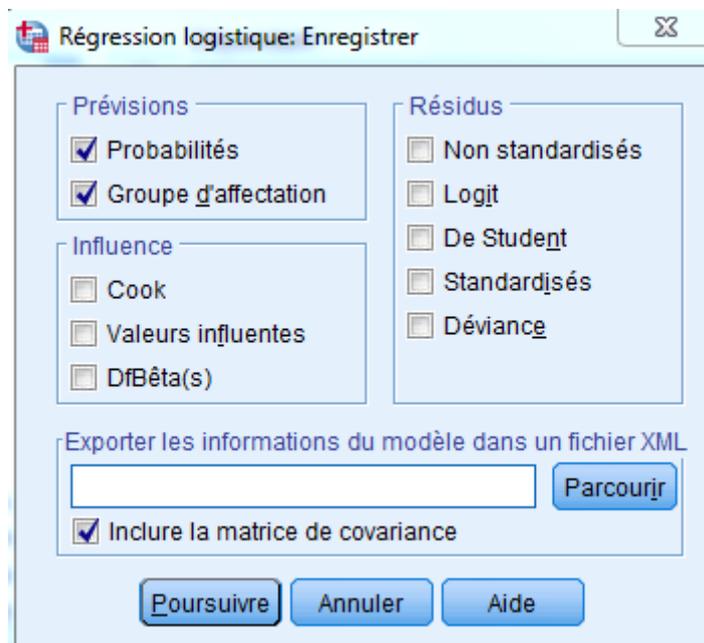
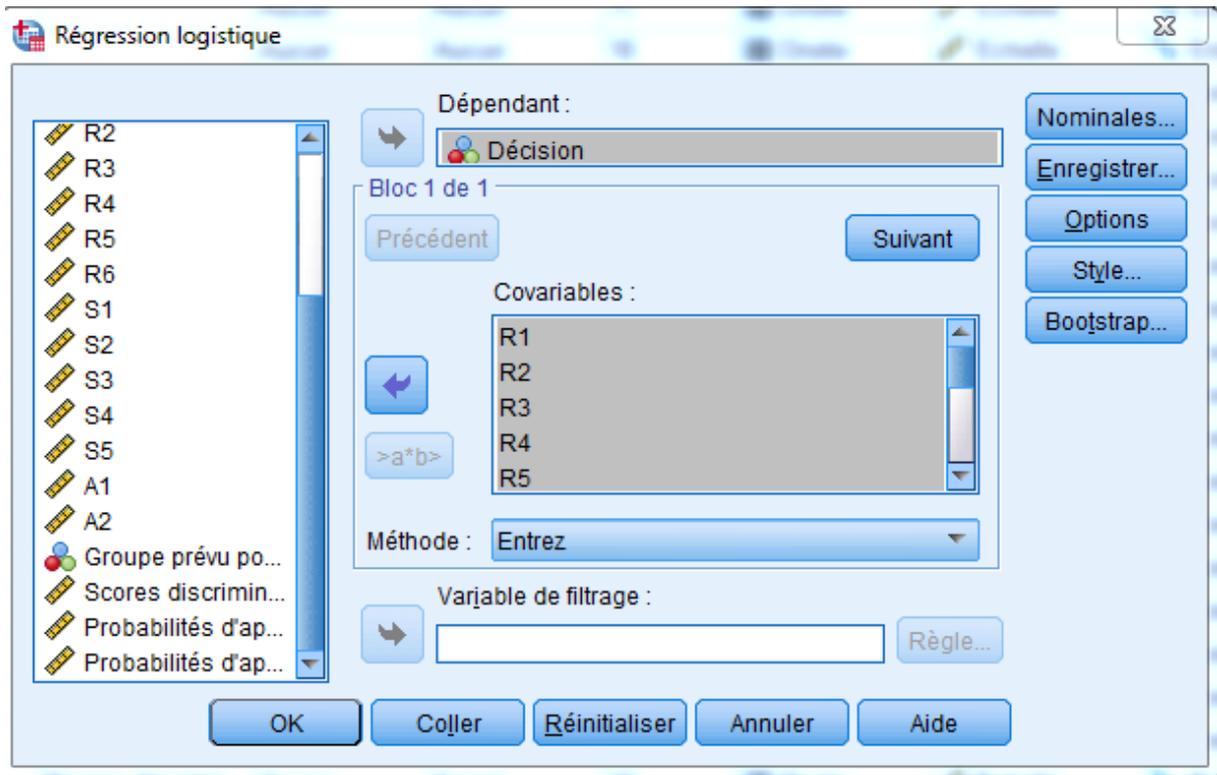
- Groupes d'affectation prévus
- Scores discriminants
- Probabilités d'affectation

Exporter les informations du modèle dans un fichier XML

Parcourir...

Poursuivre Annuler Aide

Annexe 3: La régression logistique sur SPSS₂₀



La régression logistique sur SPSS₂₀

Régression logistique: Options

Tracés et statistiques

Tracés de classement Corrélations des estimations

Qualité d'ajustement d'Hosmer-Lemeshow Historique des itérations

Liste des résidus par observation CI pour exp(B): 95 %

Points atypiques 2 Ecart type

Toutes les observations

Affichage

A chaque étape A la dernière étape

Probabilité pour la méthode détaillée étape par étape

Entrée : 0,05 Suppression : 0,10

Limite du classement : 0,5

Maximum des itérations : 20

Conserver de la mémoire pour les analyses complexes et les jeux de données importants

Inclure terme constant dans le modèle

Dependent Variable: MODA
 Method: ML - Binary Logit (Newton-Raphson / Marquardt steps)
 Date: 12/20/22 Time: 15:39
 Sample: 1 100
 Included observations: 100
 Convergence achieved after 9 iterations
 Coefficient covariance computed using observed Hessian

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
R3	11.97861	4.629774	2.587300	0.0097
R6	-2.320843	1.038766	-2.234231	0.0255
S4	1.187927	0.501835	2.367168	0.0179
A1	-1.077741	0.446295	-2.414860	0.0157
C	-1.744448	0.438996	-3.973718	0.0001

Annexe 4: Le modèle de Scring basé sur le questionnaire Critères du Manager

Age du promoteur ou du gérant		
Less than 32 years old	Moins de 32 ans	
32-50 years old	Entre 32 et 50 ans	
51-70 years old	Entre 51 et 70 ans	
More than 70 years old	Plus que 70 ans	
Capacités professionnelles - Techniques (Promoteur, associés et gérant)		
Proven and successful	Très bonnes capacités	
Acceptable	Bonnes capacités	
Mixed, inconsistant track record	Instable, variable	
Poor track record	Capacités médiocres	
Capacités professionnelles - Managérielles (Promoteur, associés et gérant)		
Proven and successful	Très bonnes capacités	
Acceptable	Bonnes capacités	
Mixed, inconsistant track record	Instable, variable	
Poor track record	Capacités médiocres	
Plan de succession		
In place and ready	Elaboré et prêt à l'emploi	
In place but not ready	Elaboré mais non prêt à l'emploi	
Not in place but not vulnerable	Non élaboré mais sans risques	
Not in place but vulnerable	Non élaboré et risqué	
Capacités professionnelles - Commerciales (Promoteur, associés et gérant)		
Proven and successful	Très bonnes capacités	
Acceptable	Bonnes capacités	
Mixed, inconsistant track	Instable, variable	

record		
Poor track record	Capacités médiocres	
Je suis un leader dans la plupart des groupes		
Disagree	Pas d'accord	
Neither agree nor disagree	Ni d'accord ni pas d'accord	
Agree	D'accord	
Ca m'inquiète que les gens découvrent mes faiblesses		
Disagree	Pas d'accord	
Neither agree nor disagree	Ni d'accord ni pas d'accord	
Agree	D'accord	
Il m'est difficile d'agir naturellement quand je suis avec des inconnus		
Disagree	Pas d'accord	
Neither agree nor disagree	Ni d'accord ni pas d'accord	
Agree	D'accord	
Je fais confiance uniquement aux personnes que je connais bien		
Disagree	Pas d'accord	
Neither agree nor disagree	Ni d'accord ni pas d'accord	
Agree	D'accord	
Il est primordial de planifier toutes les activités liées aux projets		
Disagree	Pas d'accord	
Neither agree nor disagree	Ni d'accord ni pas d'accord	
Agree	D'accord	

J'ai une pratique qui consiste à poser aux gens de questions difficiles quand on travaille ensemble sur des projets communs		
Disagree	Pas d'accord	
Neither agree nor disagree	Ni d'accord ni pas d'accord	
Agree	D'accord	
L'accomplissement de l'équipe est plus important pour moi que mon accomplissement personnel		
Disagree	Pas d'accord	
Neither agree nor disagree	Ni d'accord ni pas d'accord	
Agree	D'accord	
Dans des projets communs, je me retrouve souvent à proposer de nouvelles idées		
Disagree	Pas d'accord	
Neither agree nor disagree	Ni d'accord ni pas d'accord	
Agree	D'accord	
Intégrité (Eliminatoire)		
Disagree	Pas d'accord	
Neither agree nor disagree	Ni d'accord ni pas d'accord	
Agree	D'accord	
Les présentations qu'on faisait a l'école étaient difficiles pour moi		
Disagree	Pas d'accord	
Neither agree nor disagree	Ni d'accord ni pas d'accord	
Agree	D'accord	
Il y a beaucoup de choses dans mon passé que je voudrais changer		

Disagree	Pas d'accord	
Neither agree nor disagree	Ni d'accord ni pas d'accord	
Agree	D'accord	
J'arrive rarement à atteindre mes standards de performance		
Disagree	Pas d'accord	
Neither agree nor disagree	Ni d'accord ni pas d'accord	
Agree	D'accord	
J'ai une bonne reputation dans mon voisinage (Eliminatoire)		
Disagree	Pas d'accord	
Neither agree nor disagree	Ni d'accord ni pas d'accord	
Agree	D'accord	
Ca me donne de l'énergie quand les gens attendent de moi de proposer de nouvelles idées		
Disagree	Pas d'accord	
Neither agree nor disagree	Ni d'accord ni pas d'accord	
Agree	D'accord	
Je trouve facile d'etre cheerleader aussi bien dans les bons moments que dans les mauvais moments		
Disagree	Pas d'accord	
Neither agree nor disagree	Ni d'accord ni pas d'accord	
Agree	D'accord	
Quand on travaille sur des projets communs, je fais en sorte d'améliorer la cohésion d'équipe		

Disagree	Pas d'accord	
Neither agree nor disagree	Ni d'accord ni pas d'accord	
Agree	D'accord	
Je prend des risques et je crois que c'est un facteur d'innovation		
Disagree	Pas d'accord	
Neither agree nor disagree	Ni d'accord ni pas d'accord	
Agree	D'accord	

Annexe 5 : Le modèle de Scriong selon le secteur d'activité

Sensibilité au taux de change		
Yes, but immaterial	Oui mais non représentatif	
Yes, material but not 100%	Représentatif mais moins de 80%	
Yes, 100% impact	Oui mais à 100%	
Compétitivité		
Unchallenged	Pas de concurrence	
Among top group of competing business	Parmi les plus compétitifs du marché	
Neutral/Moderate	Neutre/modéré	
Somewhat lagging competitors	Partiellement compétitif	
Seriously lagging competitors	Pas compétitif	
Risque du secteur d'activité		
High risk	Risque élevé	
Moderate risk	Risque modéré	
Low risk	Faible risque	

Annexe 6 : Le modèle de Scriong selon le Business

Concentration des ventes sur les 2 premiers clients		
Less than 10% or not relevant	Moins que 10%	
10-25 %	Entre 10% et 25%	
26-45 %	Entre 26% et 45%	
46-80 %	Entre 46% et 80%	
>80 %	Supérieur à 80%	

Risque de la chaine d'approvisionnement		
Low	Faible	
Moderate	Modéré	
High but mitigated	Elevé mais peut etre contourné	
High but vulnerable	Elevé mais très risqué	
Not applicable	Non applicable	

Facilement vendable ou non - niveau de commercialisation		
High	Elevé	
Moderate	Modéré	
Low	Faible	

Statut de l'entreprise vis-à-vis de ses locaux d'exploitation		
En location	En location	
Propriétaire	Propriétaire	

Diversité des produits		
1 product	1 produit	
2 products	2 produits	
3 products and more	3 produits ou plus	

Annexe 7 : Le modèle de Scriong selon l'analyse financière

Capital/Cout du projet (>40%) (Eliminatoire)	
<40 %	Inférieur à 40%
40-45 %	Entre 40% et 45%
45-55 %	Entre 45% et 55%
55-65 %	Entre 55% et 65%
65-75 %	Entre 65% et 75%
>75 %	Supérieur à 75%
Accès au crédit (groupe ou crédit bancaire)	
group funding available	Financement du groupe disponible
banks credit available	Financement banque disponible pour le court terme
Cashflow brut cumulé sur la durée prévisionnelle du crédit/Montant total prévisionnel des échéances de crédit	
<1.6	Inférieur à 1.6
1.6 to 3	Entre 1.6 et 3
>3	Supérieur à 3
% de financement propre en provenance de la PME, du promoteur et des associés / Capital	
<15%	Inférieur à 15%
15% to 25%	Entre 15% et 25%
25% to 40%	Entre 25% et 40%
>40%	Supérieur à 40%
FDR/BFR (Année 1)	

<40 %	Inférieur à 40%	
40-50 %	Entre 40% et 50%	
50-65 %	Entre 50% et 65%	
65-80 %	Entre 65% et 80%	
>80%	Supérieur à 80%	

Montant investi par le promoteur et les associés exclusion faire du prêt participatif / Networth

<15 %	Inférieur à 15%	
15-30 %	Entre 15% et 30%	
30-50 %	Entre 30% et 50%	
50-85 %	Entre 50% et 85%	
>85 %	Supérieur à 85%	

Ratio minimum du rapport entre le Montant de cash-flow annuel prévisionnel et le montant annuel des échéances de crédit

<1	Inférieur à 1	
1 to 2	Entre 1 et 2	
2 to 3	Entre 2 et 3	
>3	Supérieur à 3	

Annexe 8 : Le modèle de Scriong selon le relationnel

Chèques impayés (Eliminatoire)	Chèques impayés (Eliminatoire)	
No dishonored cheques	Pas de chèques impayés	
Yes	Oui	
Classement le plus faible du promoteur et des associés à la SED et à la BFPME au cours des 3 années précédentes		
0	0	
1	1	
2	2	
3 to 5	3, 4 ou 5	
Blacklist au cours des 12 derniers mois (Eliminatoire)		
Not Blacklisted	Non blacklisté	
Blacklisted	Blacklisté	

TABLE DES MATIERES

Introduction générale.....	1
CHAPITRE I : Les Risques de l'Activité Bancaire et la Réglementation Prudentielle	3
Introduction.....	4
Section 1 : Les Risques liés à l'activité Bancaire	5
1- Le Risque Bancaire :	5
2- La classification des Risques Bancaires :	5
2-1- Le risque de Crédit :	5
2-1-1- Types de Risques de Crédits :	5
2-1-2- Les paramètres du Risque de Crédit :	7
2-2- Le risque de Marché:	8
2-3- Le risque de Liquidité :	8
2-4- Le risque Opérationnel :	8
a) Risque de crédit :	9
b) Risque de concentration :	9
c) Risque de taux d'intérêt global:	9
d) Risque de règlement :	9
e) Risque de marché :	9
f) Risque de liquidité :	9
g) Risque juridique :	10
h) Risque de non-conformité:	10
i) Risque opérationnel:	10
Section 2 : La Réglementation Bancaire Internationale	11
1- Comité de Bâle :	11
2- Les accords de Bâle I et le ratio de solvabilité bancaire :	12
3- Ratio COOKE:	12
3-1- Les objectifs de ratio du Cooke :	14
3-2- Les limites de Bâle I :	14
4- Les accords de Bâle II et le ratio de Mc-Donough:	14
4-1- Vers un nouvel accord: Bâle II	15
4-2- Le second accord de Bâle (Bale II):	15
4-3- Le ratio de McDonough* :	15
4-4- Les trois piliers de Bâle II:	16
4-4-1- Exigences minimales de fonds propres :	16
4-4-2-Processus de surveillance prudentielle :	16

4-4-3- Discipline du marché :	17
5- Mesure du risque de contrepartie selon Bâle II:	18
5-1- L'approche standard :	18
5-2- L'approche IRB (Internal Rating Based approach).....	18
5-2-1- Les composantes du risque:	18
5-2-2- La fonction de risque :	18
6- Le troisième accord de Bâle (Bâle III):.....	19
6-1- Le capital:.....	20
6-2-La liquidité :	20
6-2-1- Le ratio court terme «Liquidity Coverage Ratio » (LCR):.....	21
6-2-2- Le ratio long terme « Net Stable Funding Ratio » (NSFR)	21
6.2.3. Le risque systématique :	21
Section 3 : La Réglementation Bancaire Nationale	23
1- La commission bancaire :	23
2- Les ratios de division du risque édité par la Banque d'Algérie :	24
2-1- Le ratio de liquidité :	24
2-2- Le ratio de solvabilité :	24
2-3- Le ratio de division des risques:.....	24
2-4- Le Ratio des grands risques :	25
3- Classement et provisionnement des créances:	25
3-1- Catégorie 1: Créances à problèmes potentiels	25
3-2- Catégorie 2: Créances très risquées	26
3-3- Catégorie 3: Créances compromises	26
Conclusion	27
CHAPITRE II : La méthodologie de la Notation Financière	28
Introduction.....	29
Section 1: Approche par la Notation Externe	30
1- Définition de la Notation Financière :	30
2- Définition de la Notation Externe	30
2-1- Les principales agences de notation :	31
2-2- Le processus de rating et l'échelle de notation :	31
3- La notation externe : Méthode de calcul du risque de crédit selon Bâle II.....	33
Section 2 : L'approche par la notation interne.....	35
1- Définition du système de notation interne :	35

1-1- Objectifs du système de notation interne :	35
2- Processus de notation d'une contrepartie :	36
2-1- Constatation de l'échantillon	36
2-2- La sélection des variables les plus significatives :	36
2-2-1- L'approche basée sur l'expérience :	37
2-2-2- L'approche basée sur le plus grand nombre possible d'indicateurs :	37
2-3- Etablissement du système de notation interne :	38
3- Les méthodes de la Notation Interne :	39
3-1- Le système Expert :	39
3-1-2- Les avantages et les limites des systèmes experts	40
a) Les avantages	40
b) Les limites	40
3-2- Les méthodes statistiques :	40
3-2-1 Les approches paramétriques:	40
3-2-2 Les approches non paramétriques:	44
Section 3 : L'élaboration du modèle de Notation Interne et sa validation.....	46
1- La constitution des classes de risques :	46
2- La matrice de transition :	46
3- La validation du modèle :	47
3-1- La validation qualitative :	47
3-2- La validation statistique :	48
3-2-1- Les méthodes de validation croisée et de resubstitution:	48
3-2-2- La courbe de performance ROC (Receiver Operating Characteristic):	49
Conclusion	51
CHAPITRE III : Etude de Cas	52
Introduction.....	53
Section 1 : Présentation de la B.N.A et des P.M.E en Algérie	54
1- Activité et performance de la Banque Nationale d'Algérie :	55
1-1- Le Produit Net Bancaire :	55
1-2- Le Résultat Net de l'exercice 2021 :	55
1-3- Les principaux ratios de la BNA :	56
1-4- Les agrégats financiers de la BNA :	57
1-5- Comparaison entre les Encours de Crédits immobiliers et les Encours de Crédits aux PME / PMI de la BNA au 31 / 12 / 2021:	58

2- Les PME en Algérie :.....	59
2-1- Classification des petites et moyennes entreprises :	59
2-2- Evolution de la population globale des PME :.....	61
Section 2 : Analyse du Portefeuille de PME.....	62
1- Présentation de l'échantillon de départ :	62
2- Présentation du lieu de stage (DRE de Constantine) :	62
3- L'échantillonnage	62
3-1- L'échantillon de départ.....	63
4- Analyse des variables recueillies :	64
4-1- Variables qualitatives :.....	64
a) Le comportement de l'emprunteur.....	64
b) Forme Juridique	64
4-2- Variables quantitatives :.....	65
4-2-1- Les différents types de Ratios :	65
4-2-2- Les variables de crédits	66
a) Type et Montant de crédit	66
a-1-Le crédit d'investissement	66
a-2- Le crédit d'exploitation.....	66
b) Taux d'intérêt.....	67
c) Durée de crédit.....	67
d) Les Impayés	67
e) Les Garanties	68
f) Les Provisions.....	69
Section 3 : Elaboration d'un Système de Notation Interne (S.N.I).....	70
1- Le choix des variables de l'étude :	70
2- L'analyse des corrélations entre les variables :.....	72
3- Construction du modèle Scoring par l'analyse discriminante linéaire :	73
3-1- Vérification de l'existence de différences entre les sous-groupes :.....	74
3-2- Vérification de la validité de l'étude :.....	75
3-2-1- Le test de Box :	75
3-2-2- La corrélation globale :	75
3-2-3- Le test de Lambda de Wilks :	76
3-3- Estimation des coefficients de la fonction discriminante :	76
3-4- La qualité de la représentation du modèle par l'ADL :	77

3-5- La performance du modèle :	77
4- Construction du modèle scoring par la régression logistique :	78
4-1- La sélection des variables :	78
4-2- L'interprétation financière des variables discriminantes :	80
4-3- La significativité globale du modèle :	80
4-4- La qualité de la représentation du modèle par la régression logistique :	81
4-5- La performance du modèle :	81
5- Discussion des résultats et construction de la fiche de notation :	82
Conclusion	86
Conclusion générale	88
BIBLIOGRAPHIE	92
ANNEXES.....	94