



I.F.I.D

Mémoire de fin de cycle sous le thème :
*« La détermination d'une prime de risque de
crédit relative aux PME »*

Elaborée par :

Rabah MERABTI

Encadré par :

M. Mehdi AMMAR

36^{ème} Promotion Banque

RESUME

Le portefeuille engagement des banques publiques est constitué dans une large mesure des PME. Cet état des faits est la conséquence direct des facilités et avantages auxquels bénéficient ce type d'entreprises en termes de conditions de financement, de plus qu'il s'agit de leur seule source externe de levée de fonds.

Face à ces conditions, les banques publiques algériennes doivent mettre en place des techniques de gestion du risque de crédit, adaptées aux caractéristiques propres des PME de façon à prévenir la détérioration de la solvabilité des banques suite à la dégradation de la qualité de leurs portefeuilles PME.

La technique des scores est un outil statistique parfaitement adaptable à la gestion du risque crédit encouru sur les PME. Son importance réside dans le fait de quantifier le risque afin de constituer par la suite, un instrument clé d'aide à la tarification comportementale des crédits en affectant un just pricing du risque de crédit à facturer pour chaque classe de risque.

Les résultats obtenus par notre travail concrétisent le système de tarification que nous souhaitons construire. Il s'agit d'une échelle composée de dix classes de risque, dont sept sont saines et trois défailtantes. Chacune de ces classes de risque se voit attribuée le taux de la prime de risque exigée sur l'entreprise appartenant à cette même classe de risque, dans la mesure de tarifier différemment deux relations ayant deux risques différents.

Mots clés :

PME, risque de crédit, credit scoring, prime de risque, just pricing.

ABSTRACT

The public banks' commitment portfolio consists in a large extent of SMEs. This fact is a direct consequence of the facilities and benefits that this type of company enjoys in terms of financing conditions, in addition to being their only external source of fundraising.

Given these conditions, Algerian public banks must put in place credit risk management techniques, adapted to the specific characteristics of SMEs, in order to prevent the deterioration of banks' solvency following the deterioration in the quality of their SME portfolios.

The technique of the scores is a statistical tool perfectly adaptable to the management of the credit risk incurred on the SME. Its importance lies in his ability of quantifying risk in order to constitute a key instrument for helping behavioral credit pricing by allocating a fair pricing of the credit risk to be charged for each risk class.

The results obtained by our work materialize the pricing system that we wanted to build. It is a scale of ten risk classes, seven of which are healthy businesses and three are failing ones. Each of these risk classes is to be assigned a definite rate of risk premium claimed on the company belonging to this same risk class, in a certain way of differentially pricing two relationships with two different risks.

Key words:

SME, credit risk, credit scoring, risk premium, just pricing.

Introduction générale

Introduction générale

La survie et la pérennité des banques sont plus que jamais menacées par la multitude des risques auxquels ces banques font face. Ces risques sont généralement regroupés dans un nombre restreint de catégories dont les plus communes sont le risque de marché, le risque opérationnel et le risque de crédit. Ce dernier constitue le risque le plus répandu et le plus dévastateur pour la banque du fait qu'il est lié à l'activité principale des banques, qui cette dernière occupe une place prépondérante dans la détermination de leur rentabilité et leur solvabilité, il s'agit de l'activité de distribution de crédit ou communément appelée l'intermédiation financière.

Dès lors, les banques sont nécessairement tenues à mettre en place une politique bien déterminée en matière de gestion de ces risques en adoptant les techniques et les outils les plus développés et les plus performant en la matière. La qualité de la politique de gestion à mettre en place diffère selon le risque auquel elle est destinée, dans la mesure d'accorder une plus grande importance au dit risque de crédit.

Les techniques de gestion du risque de crédit sont nombreuses et varient selon la taille de la banque, de son portefeuille ainsi que la nature de sa clientèle, sans pour autant négliger la capacité de la banque à adopter les outils les plus sophistiqués en raison de leurs coûts et la complexité de leur mise en place au niveau de certaines banques ayant un système d'information sous développé, une culture de gestion médiocre ou une mauvaise qualité de leurs gestionnaires.

La nature de la clientèle influence fortement les choix des techniques à adopter. En effet, ces techniques procèdent au traitement d'un ensemble d'information de différents types concernant la contrepartie. Les informations nécessaires à chaque technique ne correspondent pas forcément à celles qui peuvent être tirées sur les clients, les particuliers par exemple ne tiennent pas une comptabilité et ne peuvent faire objet d'une analyse par ratios.

Le tissu économique algérien est caractérisé par une très grande concentration des entreprises de petite et de moyenne taille. L'important poids qu'occupe ce type d'entreprise pèse lourdement sur le système bancaire du fait qu'il constitue la première source de financement de ces PME suite à l'indisponibilité d'un marché boursier efficace et le caractère familial qui les distingue constituant ainsi une dissuasion à toute publication relatives aux informations financières que requièrent les instances du marché boursier pour précéder à la levée des fonds.

Introduction générale

Dans ce sens, le portefeuille PME au niveau des banques occupe une importante part dans ces actifs. Cette importance constitue une grande menace aux banques de fait que leur solvabilité dépend dans une grande mesure du comportement et de la qualité de risque des PME. Il est donc impératif pour les banques de mettre en place les techniques nécessaires à la meilleure gestion du risque crédit encouru sur ce type de contreparties.

Le credit scoring constitue un des outils les plus utilisés, les plus facilement réalisables et maniables ainsi que les plus simplement adoptables. Il s'agit d'une technique statistique permettant une meilleure gestion du risque crédit qu'encourt la banque sur ses emprunteurs PME. De par sa qualité de quantification du risque, il permet d'estimer au mieux le risque et facilite l'interprétation des résultats en accordant à chaque emprunteur une note synthétisant son propre risque.

Le modèle de credit scoring constitue une technique de gestion du risque de crédit à priori en étant un outil d'aide à la prise de décision dès l'étape d'octroi des crédits. Plus intéressant, cette technique peut être utilisée pour une gestion encore plus avancée qui correspond à transférer le risque de crédit à l'emprunteur qui le génère en lui facturant son propre risque.

C'est dans ce sens que s'inscrit la tarification du risque de crédit comme étant une technique de gestion. La banque procède à l'estimation des pertes résultantes de l'éventuelle défaillance de la contrepartie afin de mettre en place une juste tarification permettant la rémunération de ce risque en facturant à l'emprunteur en question un coût supplémentaire selon la qualité de son risque.

Problématique :

L'ensemble de ces éléments nous incitent à nous approfondir plus dans la matière de la gestion du risque de crédit en mettant l'accent sur la tarification de ce risque. Le travail de mémoire que nous allons réaliser est de ce fait centré sur la problématique suivante :

« Dans la mesure de disposer d'un meilleur outil pour la gestion et la couverture contre le risque de non remboursement à travers une juste tarification de ce risque, dans quelle mesure la méthode des scores pourra nous être utile dans la mise en place d'une prime permettant de rémunérer le risque de contrepartie, et ce par le biais de l'appréciation de la probabilité de défaillance des entreprises, et plus précisément, des petites et moyennes entreprises ? »

Introduction générale

Intérêt de sujet :

La mesure du risque crédit sur les contreparties de nature PME est un enjeu important, surtout lorsqu'il s'agit des besoins traditionnels tel que le crédit bancaire. La nécessité pour la banque de disposer d'outils fiable est encore plus forte dans la période actuelle caractérisée par des développements et des changements continus dans l'activité économique et bancaire. La réalisation d'un système de tarification du risque crédit est d'un grand intérêt en ce sens que sa facilité quant à l'évaluation du risque crédit des PME, sa quantification ainsi que sa rémunération.

Afin d'apporter des éléments de réponse, nous avons scindé notre travail en deux parties. Une première partie théorique qui se compose d'un chapitre préliminaire visant à mettre en relief les caractéristiques des PME. Un premier chapitre traite par la suite les techniques de gestion du risque de crédit les plus répandues dans les banques algériennes, pour clôturer avec un deuxième chapitre dédié à la tarification des crédits et sa composante essentielle, en l'occurrence la prime de risque de crédit.

Quant à la deuxième partie, elle est relative à la réalisation du cas pratique qui se subdivise en deux chapitres. Le premier est destiné à la mise en place d'un modèle de credit scoring pour le cas des PME domiciliées au niveau du CPA. Le deuxième étant réservé à la mise en place d'un système de tarification du risque crédit relative à cette même catégorie de contreparties.

Partie théorique

Chapitre
préliminaire :
Le risque crédit des
PME

Introduction du chapitre

Il est désormais remarquable que la faillite d'une PME semble être accompagnée par de fâcheuses conséquences sur le plan personnel d'une part, en participant à dégrader l'estime de soi des entrepreneurs et en les décourageant à poursuivre le développement de leurs projets et leurs activités. D'autre part, sur le plan économique vu l'importance du portefeuille PME des établissements bancaires la chose qui menace la stabilité du système bancaire en globalité suite à la dégradation de la qualité de ce portefeuille provoquée par le décès des PME.

A travers ce chapitre préliminaire, nous allons traiter quelques notions entrant dans un cadre conceptuel relatif aux PME et au risque crédit y associé.

I. Cadre conceptuel :

1. La notion de la PME :

Une PME peut être définie différemment d'un pays à un autre, conformément aux régimes politiques en place ainsi qu'aux niveaux de développement économique spécifiques au pays en question.

Un ensemble de critères d'ordre qualitatif et quantitatif peuvent être adoptés pour accorder une définition à une PME.

1.1. Les critères quantitatifs :

- ✓ **Effectif** : Représente le critère le plus adapté pour distinguer les PME des grandes entreprises, il s'agit du nombre des employés ;
- ✓ **Capital investi** : La PME se distingue par rapport à son capital social ;
- ✓ **Chiffre d'affaires réalisé** : Ce critère permet de distinguer une PME par rapport à une grille de chiffre d'affaires annuel.

1.2. Les critères qualitatifs :

- ✓ **Responsabilité** : Ce critère précise que l'ensemble des responsabilités de l'entreprise d'ordre technique, financier et sociale sont assumées d'une façon directe et personnelle par le chef d'entreprise.
- ✓ **Propriété** : Généralement les PME font partie intégrante du secteur privé, sa propriété est détenue par des entrepreneurs indépendants ou par des familles qui se partagent la propriété de l'entreprise et de son patrimoine.
- ✓ **Nature de l'industrie**¹ : Le type d'entreprise est déterminé selon le niveau d'utilisation des machines

1.3. La définition algérienne d'une PME² :

La PME algérienne est définie comme étant une entreprise ayant comme activité principale, la production de biens et de services. Son effectif peut atteindre 250 employés avec un chiffre d'affaire annuel limité à 2 milliard de dinars, et un total bilan au-dessous de 500 million de dinars.

¹ I. Fitsouni ; La PME face à sa banque, Edition performa, France, 1989, page 19.

² Gestion et entreprise, publication trimestrielle de l'INPED, Boumerdes Janvier-Avril 2004, n° 24-25, p13.

2. Les notions de risque de crédit, risque de défaut et défaillance :

Le risque crédit et les nombreuses problématiques qui y sont en relation sont traités dans une multitude de travaux. Chacun de ces travaux fait référence à la notion du risque de crédit d'une façon différente, certains l'appellent risque de défaillances, risque de cessation de paiement, d'autres préfèrent utiliser la notion risque de défaut.

- ✓ Pour le comité de Bâle, le risque de crédit est défini comme étant le risque de non remboursement des échéances d'un prêt accordé par une banque.
- ✓ Quant au risque de défaut, il se définit comme étant le risque d'occurrence de pertes consécutives résultat d'un défaut de la contrepartie sur le remboursement de ses dettes.

Le défaut est constaté une fois qu'on est en présence de l'un de ces trois critères³ :

- ✓ La douteuse qualité de la capacité de remboursement de l'emprunteur ;
- ✓ La banque procède à la constitution de provisions spécifiques ;
- ✓ La constatation d'impayés.

3. La sensibilité des banques au risque crédit :

L'activité bancaire est largement et durablement impactée par un ensemble de particularités propres que représente le risque crédit. Ce même risque rend la banque sensible à travers le temps aux conséquences de ses manifestations.

Le risque crédit peut être assimilé à une bombe à retardement, de sorte que les véritables conséquences financières résultant de ce risque ne se matérialisent souvent qu'après plusieurs années, malgré l'apparition au préalable des premiers symptômes sous forme d'impayés⁴.

3.1. Le risque et le niveau d'activité :

En partant de l'hypothèse que le résultat demeure inchangé, une fois la banque encourt un risque pour lequel elle doit provisionner, elle devra déployer et développer une activité commerciale nettement supérieure afin de compenser la dégradation de ses résultats, due à la comptabilisation des pertes et des provisions.

³ Desmich, 2007

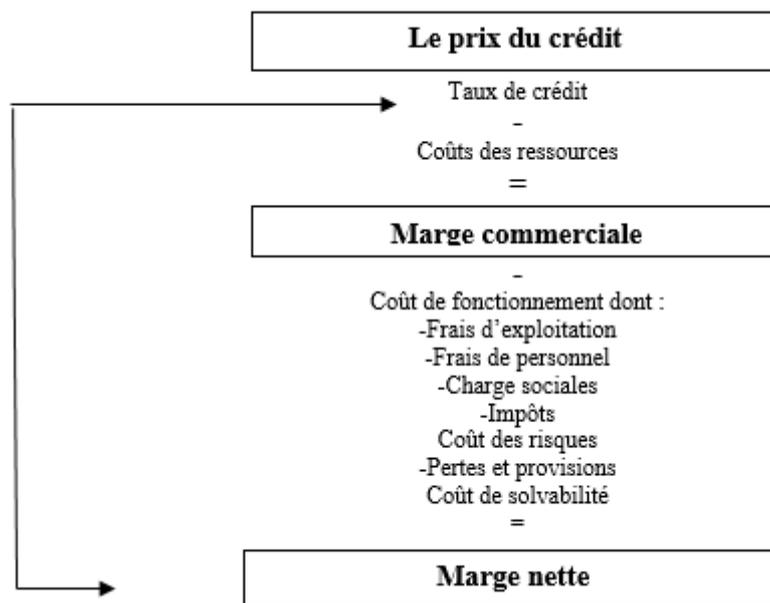
⁴ L'exploitant bancaire & le risque crédit, Michel Mathieu, la revue Banque Editeur, Paris 1995, page 71.

Chapitre préliminaire : Le risque crédit des PME

3.2. Le risque et la marge :

Le centre des préoccupations bancaires demeure le problème de détermination d'une juste tarification des crédits proposés aux différentes catégories des clients de la banque. L'importance de cette problématique réside dans le fait de garantir aux banques un taux d'intérêt débiteur qui leurs permettra de réaliser leurs objectifs de rentabilité, d'expansion de la part de marché et du risk management.

Le taux de crédit est déterminé comme suit :



Source : L'exploitant bancaire & le risque crédit⁵

Figure n°01 : Détermination de la marge nette sur crédit.

II. La fréquence de la faillite chez les PME :

De nombreuses controverses tournent autour de la littérature sur la défaillance des PME. Plusieurs études entrant dans ce cadre mènent le plus souvent à des conclusions totalement contradictoires vu la qualité des données utilisées dans les différentes études, les sources et les approches et méthodologies utilisées.⁶

⁵ L'exploitant bancaire & le risque crédit, Michel Mathieu, La revue Banque Editeur, Paris 1995, Page n°74

⁶ Cochran 1981, p. 59.

1. Résultats contradictoires de quelques études :

Aux Etats-Unis, plusieurs études ont sorti avec comme conclusion que plus de 70% des entreprises créées pendant la période 1944-1947 n'ont pas pu survivre plus de cinq ans⁷.

D'un autre côté selon un nombre d'auteurs comme Scott (1982), Bates et Nucci (1989), les taux de faillites estimés par les études portant sur les PME sont exagérés et surestimés. Ce constat est dû au fait que ces études ne soient pas fondées sur une bonne interprétation des données présentées par Dun & Bradstreet.

2. Résolution des controverses :

2.1. La définition même de la PME :

Les différentes définitions attribuées à la PME ainsi qu'à la faillite expliquent, entre autres les résultats contradictoires obtenus dans les études réalisées sur la défaillance des PME.

La PME est définie à travers un ensemble de critères quantitatifs et qualitatifs⁸. Certaines études adoptent les critères quantitatifs pour attribuer une définition à la notion du PME, d'autres privilégient par contre les critères qualitatifs.

2.2. La définition de la faillite :

La définition de la faillite cette fois-ci est considérée comme étant un autre élément de confusion entre les résultats des différentes études. Nous présentons dans ce qui suit plusieurs définitions concernant la faillite selon le critère adopté :

- ✓ **Critère de la rentabilité :** Une entreprise est considérée en faillite une fois qu'elle n'est plus en mesure d'obtenir continuellement le taux de rendement qu'on attend d'elle afin de rentabiliser ses investissements⁹.
- ✓ **Critère de la solvabilité :** La cessation de l'activité de l'entreprise la considère légalement en faillite¹⁰

⁷ Churchill 1952.

⁸ Déjà cité dans la première section.

⁹ Altman, 1971

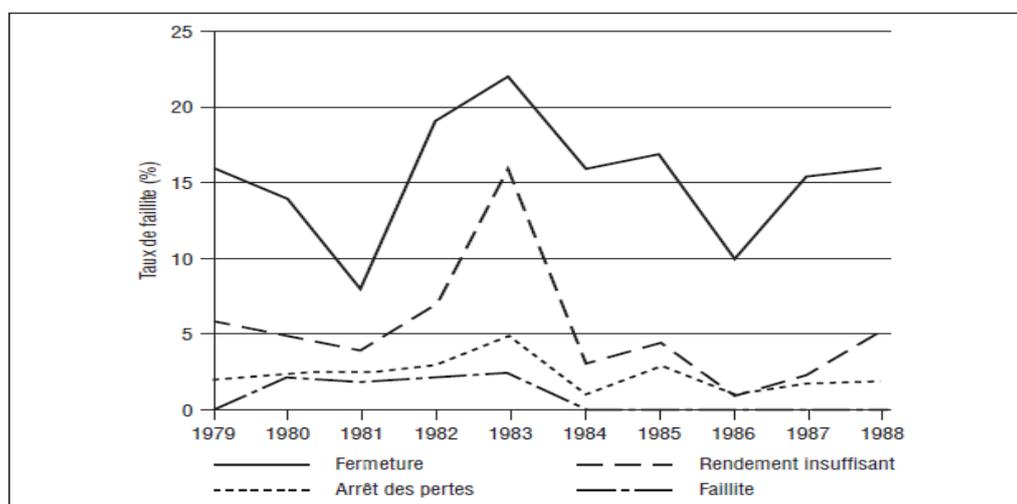
¹⁰ Dun & Bradstreet

Chapitre préliminaire : Le risque crédit des PME

- ✓ **Critère de la légalité :** La liquidation d'une entreprise suite à sa disparition la met en situation légale de faillite¹¹.
- ✓ **Critère de pertes répétées :** Est considérée en faillite l'entreprise qui comptabilise régulièrement des pertes et sera par la suite liquidée pour mettre un terme à une telle situation¹².

Toutefois, il demeure opportun de préciser que l'ensemble de ces définitions présentées ci-dessus se caractérisent chacune par ses propres avantages et limites. Nous devons toujours garder à l'esprit la persistance de ce problème de définition du moment où nous nous attardons aux statistiques relatives aux taux de faillites constatés chez les PME.

Le graphique suivant représente les informations relatives au niveau de mortalité des entreprises selon les définitions adoptées :



Source : St Pierre (1999)

Graphique n° 01 : Évolution du taux d'échec des PME dans le temps.

¹¹ Cahill, 1980

¹² Ulmer et Neilson, 1947

III. Les causes de défaillance des PME :

Au-delà des déséquilibres financiers, plusieurs études ont conclu qu'un ensemble d'éléments relatifs à l'environnement interne et externe peuvent expliquer l'amplification du risque de défaillance chez les PME¹³

4. Les facteurs macroéconomiques (externes) :

Plusieurs paramètres sont désormais importants par rapport à leur impact sur la probabilité de défaillance des PME. Cette conclusion est déduite par certaines études et travaux menés dans le cadre d'une problématique concernant la relation existante entre le risque crédit des PME et un ensemble d'indicateurs macroéconomiques. Il a finalement été montré que le niveau élevé des taux d'intérêt ainsi que le chômage et l'inflation représentent les variables les plus déterminantes du décès des PME.

5. Les facteurs manageriels et organisationnels (internes) :

Dans ce contexte, Perry et Pendelton (1983) ont effectué une étude selon laquelle, 90% des faillites des PME sont dues à des difficultés managériales liées principalement à l'incompétence et l'inexpérience des dirigeants, sous forme d'un manque de connaissances générales ainsi qu'une sévère incompétence de l'équipe dirigeante.

¹³ St Pierre, 2004

Conclusion du chapitre

Tout au long de ce chapitre, nous avons essayé de cerner les quelques notions de base relatives à la PME et au risque de crédit, et ce afin de pouvoir distinguer une PME d'une grande entreprise d'une part, et d'autre part, pour pouvoir être conscient de la multitude des notions du risque de crédit, de son impact, de son amplitude ainsi que les facteurs qui amplifient ce risque pour le cas précis des PME.

Chapitre I :
La mesure et la
gestion du risque
crédit

Introduction du chapitre

Le risque de crédit peut être défini comme étant le risque de pertes consécutives suite à la défaillance d'un emprunteur à honorer ses engagements financiers ainsi que la dégradation de sa santé financière. Afin d'atténuer l'impact de ce risque, une multitude d'approches dédiées à la gestion du risque de crédit sont adoptées par les banques.

La gestion bancaire du risque de crédit couvre un ensemble de techniques et outils de mesure et d'atténuation du risque. L'objectif de ce chapitre est de présenter d'une manière non exhaustive, quelques méthodes d'appréciation du risque de crédit. Le choix de la sélection des méthodes à traiter durant ce chapitre est basé principalement sur le fait qu'il s'agit des méthodes les plus adoptées par les banques algériennes. Quant aux méthodes les plus avancées, elles marquent d'une façon extrêmement rare leur présence dans le secteur bancaire algérien.

Ce chapitre sera donc subdivisé en 2 sections comme suit :

Section 1 : Les principales méthodes de gestion du risque de crédit

Section 2 : Méthodologie de construction et de validation d'un modèle de Credit-scoring.

Section 1 : Les principales méthodes de gestion du risque de crédit

I. L'analyse financière :

L'analyse financière est une discipline classique d'évaluation du risque de crédit, cette méthode a connu un large succès au 20^{ème} siècle. Ces dernières années par contre, L'analyse financière est de moins en moins utilisée suite au développement des techniques encore plus pratiques, plus avancées et plus précises.

1. L'information relative au déroulement de l'analyse financière :

1.1.La collecte de l'information :

Pour bien mener l'analyse financière, la banque procède au rassemblement du maximum d'informations sur l'entreprise candidate. Ces informations sont de natures différentes et proviennent de diverses sources.

1.1.1. Les informations en provenance de l'entreprise :

Le plus important de ces informations réside dans les états financiers qui visualisent le patrimoine de l'entreprise et constituent l'historique de son activité au cours d'une période donnée. Cependant, Une attention particulière doit être prêtée par l'analyste quant à la fiabilité et la crédibilité des informations financières présentées par l'entreprise.

1.1.2. Les informations internes à la banque : Etats de fonctionnement des comptes et mouvements relatifs au chiffre d'affaires confiés à cette banque.

1.1.3. Les informations en provenance d'organismes externes : Presse économique, ONS¹⁴, centrale des impayés, centrale des risques...etc

1.2.Diagnostic financier et analyse de l'information collectée :

L'objet de l'analyse et du diagnostic financier est de faire le point sur la santé financière et économique de l'entreprise sur la base de l'ensemble des informations et données collectées.

¹⁴ Office Nationale Des Statistiques

1.2.1. Outils et techniques du diagnostic :

Pour bien mener le diagnostic, il est envisageable de se référer à une série d'outils et de méthodes capables d'interpréter la situation financière de l'entreprise.

1.2.1.1. Les outils d'analyse :

Deux approches se distinguent dans ce cadre : L'approche globale et l'approche relative.

- ✓ **L'approche globale : les grandes masses** : En déterminant les principaux soldes significatifs à l'instar du FR, BFR, TN, TFT et la CAF
- ✓ **L'approche relative : les ratios** : En faisant sortir l'ensemble des ratios de structure, de rentabilité et de liquidité.

1.2.1.2. Les techniques d'analyse :

Les ratios et les grandeurs du diagnostic financier n'ont que peu de signification par eux même, c'est avec des techniques spécifiques que l'on pourra porter une appréciation sur un ratio ou un indicateur.

- ✓ **La comparaison** : Dans le temps et dans l'espace ;
- ✓ **La décomposition** : afin d'examiner les composantes et déterminants d'évolution du ratio.

II. La notation interne :

La notation interne est ainsi définie par le comité de Bâle : « *Les notations internes constituent un indicateur clé, bien que sommaire, du risque inhérent à un crédit individuel. Les notations incorporent habituellement une appréciation du risque de perte, consécutive à la défaillance d'un emprunteur, fondée sur la prise en compte des informations adéquates d'ordre quantitatif et qualitatif* »¹⁵

¹⁵ Comité de Bâle sur le contrôle bancaire, Panorama des pratiques observées dans les systèmes internes de notation des banques, Janvier 2000.

Chapitre I : La mesure et la gestion du risque crédit

1. Les principales utilisations d'un système de notation interne :

La mise en place d'un système de notation interne est destinée pour les finalités suivantes :

1.1. Outil d'aide à la décision :

Le système de notation interne remède à l'insuffisance de l'analyse financière quant à la quantification du risque en proposant une note en fonction des données quantitatives et qualitatives de chaque emprunteur.

1.2. L'allocation optimale du capital économique :

La précise quantification du risque encouru par rapport aux approches de base, permet de réduire l'allocation du capital économique et permet à la banque de détenir une marge de manœuvre plus élargie quant à l'ampleur de son activité.

1.3. Un outil de tarification des crédits :

La pratique de la notation représente une condition nécessaire pour la détermination d'un juste pricing pour chaque emprunteur, en déterminant avec précision la prime de risque relative au risque crédit de chaque emprunteur.

2. Avantages et limites de la notation internes

2.1. Avantages :

- ✓ **Renforcement du reporting et de la qualité du pilotage des activités bancaires** : suite à ce qu'apporte le système de notation interne en termes de quantification du risque et sa tarification, ainsi que leurs évolutions et la bonne lecture du couple rentabilité-risque.
- ✓ **Conquête commerciale** : en favorisant la simplification des circuits de décisions et l'optimisation du processus d'octroi de crédit.
- ✓ **Optimisation économique** : de l'allocation des fonds propres pour couvrir les risques encourus.

2.2. Limites :

- ✓ La précision de la prédiction tend à baisser suite à l'accélération et l'évolution de l'économie, ainsi que le changement de la conjoncture sur laquelle le système était conçu.
- ✓ La méthode de notation interne est beaucoup plus subjective qu'objective.

III. Le Credit Scoring :

« Le credit-scoring est une méthode statistique utilisée pour prédire la probabilité qu'un demandeur de prêt ou un débiteur existant fasse défaut »¹⁶

BEAVER (1966) et ALTMAN (1968) étaient les pionniers de la modélisation scoring. Le credit scoring est apparu suite à la mise en place par ALTMAN de la toute première fonction des scores nommée « Fonction Z » en faisant recours à une analyse discriminante de type multi variée. La fonction en question se présente comme suit :

$$Z = \alpha_1 X_1 + \alpha_2 X_2 + \alpha_3 X_3 + \dots + \alpha_n X_n + \beta$$

Avec :

X_i : les variables explicatives ;

α_i : les coefficients associés aux variables ;

β : constante.

1. Avantages et limites du credit-scoring :

1.1. Avantages :

- ✓ **La simplicité** : Il suffit de faire entrer dans la fonction des scores initialement construite, les informations relatives à l'entreprise qu'on souhaite évaluer son risque pour calculer son risque. Une telle simplicité permettra de réaliser des gains en temps et de mettre en place une meilleure délégation de la décision d'octroi des crédits.
- ✓ **L'homogénéité et l'objectivité** : Le credit scoring repose sur l'utilisation de l'information comptable et financière d'un historique pour exprimer la qualité d'un emprunteur en faisant recours à une modélisation statistique et technique. Ceci permet de lui attribuer une certaine objectivité par rapport aux modèles de notation basés sur les appréciations des analystes et experts bancaires.

1.2. Limites :

- ✓ La collecte de l'historique des entreprises et des informations requises à la construction d'un modèle de scores n'est pas une tâche aussi facile vu l'indisponibilité de telles bases de données au niveau de nos banques.
- ✓ Une fois cette base de données constituée, les modèles de scores supposent que les données et informations y existants permettent une explication complète de la défaillance.

¹⁶ Traduit de MESTER, 1997, 3

Section 2 : Méthodologie de mise en place d'un modèle des scores**I. Méthodologie de construction d'une modélisation scoring**

Afin d'élaborer un modèle de scores, il est essentiel de suivre une méthodologie bien définie qui se résume par les étapes suivantes :

1. Critère de défaillance et population :**1.1. Le critère de défaut :**

Pour le comité de Bâle, le défaut se concrétise lors de la réalisation des cas suivants :

- Le débiteur est incapable de rembourser ses échéanciers ;
- Report du paiement dû à un abandon de créances, la constitution d'une provision spécifique ou à un passage par une période difficile ;
- Survenance d'un retard de règlement supérieur à 90 jours ;
- Faillite juridique du débiteur.

Il est à noter que le choix de défaut n'est pas unique et dépend de l'établissement de crédit et son degré d'aversion au risque.

1.2. La population à analyser :

Quant à l'échantillon, il s'agit de sélectionner deux populations d'emprunteurs, les bons et les mauvais clients, tout en veillant à rendre possible la comparabilité entre les caractéristiques de ses deux populations. Lors de la sélection, il est tenu de disposer de trois échantillons. Le premier servira à la construction du modèle, le second à la validation et le dernier, quant à lui est un échantillon de prévision qui servira à mesurer la stabilité et la robustesse du modèle dans le temps.

2. La sélection préalable des variables explicatives :

Le choix des variables qui serviront à expliquer le défaut se fait selon deux approches :

- Approche basée sur la prise en compte du plus grand nombre imaginable des variables, sur lesquelles un ensemble d'analyses vont être séparément effectuées.

Chapitre I : La mesure et la gestion du risque crédit

- Approche qui se base sur l'expérience des analystes, ainsi que les travaux et modèles précédents. Cependant, cette méthode est caractérisée par une forte subjectivité.

2.1. Les variables quantitatives :

Dans cette catégorie on retient :

- **Les variables comptables :** Ces variables sont prépondérants dans le cas des modèles pour entreprises, ce sont l'ensemble des ratios financiers ;
- **Les variables bancaires :** Regroupent l'ensemble des informations concernant les emprunteurs, telles que le niveau des dépôts, l'endettement...etc.

2.2. Les variables qualitatives :

Les variables qualitatives regroupent toutes les informations de nature non quantifiable telles que l'âge et la profession de l'emprunteur, le niveau d'instruction, la date d'entrée en relation...etc.

3. La technique de modélisation à adopter :

Il existe plusieurs méthodes et techniques de credit-scoring. Ces différentes méthodes peuvent être regroupées en deux catégories d'approches : paramétriques et non paramétriques. Les techniques les plus utilisées dans le domaine bancaire font appel à des approches linéaires et ce, vu leur simplicité et leur robustesse. De ce fait, nous allons nous intéresser aux techniques paramétriques.

3.1. L'analyse discriminante linéaire :

La méthode ADL permet d'effectuer une discrimination entre deux groupes différents d'individus préalablement définis et appartenant à une même population. La discrimination est réalisée au vu d'un ensemble de données relatives uniquement à des variables de nature quantitative.

La construction du modèle est basée, sur l'optimisation d'une séparation entre les deux groupes. Cette optimisation est obtenue d'une part, par la maximisation de la variance interclasse, et d'autre part, par la minimisation de la variance intra classe,

Chapitre I : La mesure et la gestion du risque crédit

en d'autres termes la réduction de la distance séparant les éléments d'un même groupe.

3.1.1. Sélection définitive des variables :

Toutes les variables préalablement choisies ne seront pas à ce stade, automatiquement retenues. En effet, le modèle final retient uniquement les variables les plus discriminantes. La méthode de tri « StepWise » permet une telle rétention en introduisant l'ensemble des variables une à une afin d'améliorer la discrimination du modèle à travers la minimisation du Lambda de WILKS dont la quantité est définie

$$\text{ainsi : } \lambda \text{ de wilks} = \frac{|W|}{|V|}$$

Avec :

W = Matrice des variances intra-classe.

V = Matrice des variances totale.

3.1.2. Limites constatées de l'analyse discriminante :

- La supposition que le vecteur des variables suit une distribution normale, difficilement vérifiable en pratique ;
- La supposition que les matrices des variances des variables des deux groupes sont égales, ce qui est difficilement vérifiable en pratique également.

3.2. La régression logistique :

Le modèle de régression logistique est considéré en tant que généralisation de l'ADL, il a été introduit par Day et Kerridge (1967) ; Cox (1970), et développé par Anderson (1972) et Albert et Lesaffre (1986).

Récemment le modèle Logit est désormais le plus répandu, le plus robuste et est le plus utilisé dans l'estimation des fonctions de score par les banques. La régression Logit permet de déduire à partir de la fonction score des contreparties, leurs probabilités de défaillance qui suit une distribution logistique, à savoir :

$$F(Z_i) = \frac{1}{1+e^{-z_i}}$$

Chapitre I : La mesure et la gestion du risque crédit

Où $F(Z_i)$ est la probabilité cumulative de défaut. Les coefficients du modèle sont à estimer par plusieurs techniques dont celle du maximum de vraisemblance.

3.2.1. Intérêt du modèle Logit :

L'intérêt du modèle Logit réside dans le fait qu'il permet d'intégrer des variables de nature qualitative dans l'explication de la défaillance des contreparties. En effet pour certains emprunteurs, L'information qualitative occupe une place prépondérante dans l'évaluation, et est également très essentielle vu sa disponibilité et son pouvoir explicatif pour des cas précis, tel que les particuliers, PME ou autres emprunteurs pour lesquels l'information de nature quantitative n'est pas disponible, ou n'est pas suffisante pour expliquer la défaillance. De plus que la régression logistique ne pose pas au préalable, l'hypothèse de la normalité des variables explicatives.

3.2.2. Limites de la régression logistique :

Bien que la régression logistique présente d'appréciables avantages, elle présente également quelques inconvénients :

- La nécessité de travailler sur un échantillon de grande taille afin d'éviter de biaiser les résultats ;
- Les observations doivent être indépendantes, difficilement applicable en pratique ;
- Les variables explicatives ne doivent pas être colinéaires.

II. Validation d'un modèle de credit-scoring

Les méthodes de validation sont fondées d'une part, sur les méthodes de l'inférence statistique et sur des procédures de test de robustesse sur des échantillons de contrôle¹⁷, et d'autre part sur la vérification des signes des coefficients des ratios financiers quant à leur concordance par rapport à la logique comptable et financière.

¹⁷ Michel Dietsch, Joël Petey : Mesure et gestion du risque de crédit dans les institutions financières, Deuxième édition REVUE BANQUE P55

Chapitre I : La mesure et la gestion du risque crédit

1. La courbe ROC (Receiver Operating Characteristic):

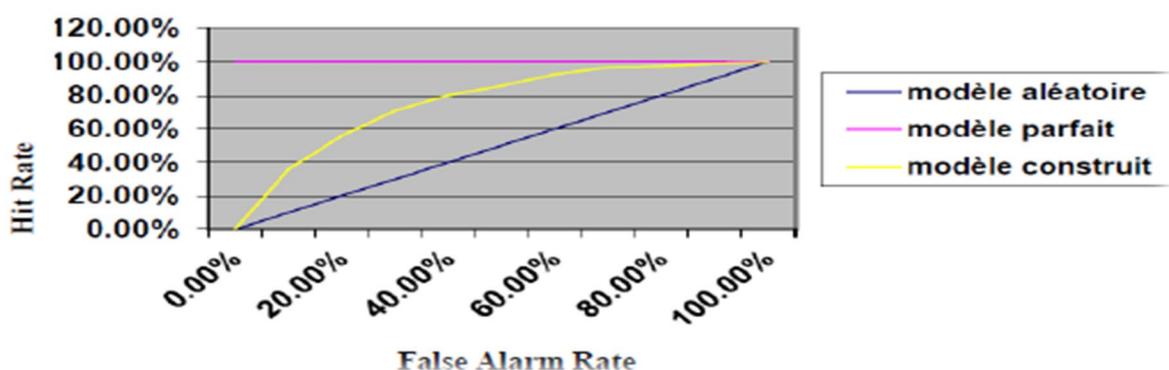
On fait appel à la courbe ROC afin de mesurer le pouvoir séparateur d'une fonction score. La courbe met en relation l'erreur de type I¹⁸ avec l'erreur de type II¹⁹. Deux grandeurs sont mises en relation :

$$\checkmark \text{ HIT Rate : } HR(C) = \frac{F(C)}{n_1}$$

Avec : HR (C) représente le nombre d'entreprises caractérisées par un score inférieur à C et n_1 qui représente le nombre d'entreprises en défaut.

$$\checkmark \text{ False Alarm Rate : } FAR(C) = \frac{F(C)}{n_0}$$

Avec : F(C) qui représente le nombre d'entreprises caractérisées par un score inférieur à C et n_0 qui représente le nombre d'entreprises saines.



Source : SAPORTA.G « Analyse discriminante » 2006

Figure n° 2 : Représentation de la courbe ROC.

La mesure de la performance en faisant recours à la courbe ROC se fait en observant et en calculant la surface dite sous la courbe AUC (Area Under the Curve). Une surface élargie et avoisinant l'unité signifie que le modèle est performant et s'approche du modèle parfait ayant une surface égale à 1.

¹⁸ C'est l'erreur la plus grave, c'est le fait de classer une entreprise défaillante comme étant saine, ceci donne lieu à des pertes réelles.

¹⁹ C'est le fait de classer une entreprise saine comme étant défaillante, ceci donne lieu à des pertes d'opportunités.

Chapitre I : La mesure et la gestion du risque crédit

2. Matrice de confusion :

2.1. Resubstitution :

La resubstitution consiste en la réaffectation des individus de l'échantillon de construction. Un tableau à double entrée alors se présente comme suit :

Classe réelle	Classe selon le modèle scoring		Somme
	1	0	
1	Nbr d'emprunteurs défaillants considérés comme défaillants $(n_{1,1})$	Nbr d'emprunteurs défaillants considérés comme sains $(n_{1,0})$	N_1
0	Nbr d'emprunteurs sains considérés comme défaillants $(n_{0,1})$	Nbr d'emprunteurs sains considérés comme sains $(n_{0,0})$	N_0

Tableau n° 1 : Présentation de la matrice de confusion

Le tableau ci-dessus permet de faire sortir un ensemble d'indicateurs qui sont les suivants :

- ✓ Le pourcentage de bon classement des emprunteurs défaillants = $\frac{(n_{1,1})}{N_1}$
- ✓ Le pourcentage de bon classement des emprunteurs sains = $\frac{(n_{0,0})}{N_0}$
- ✓ Le pourcentage de bon classement global = $\frac{(n_{1,1})+(n_{0,0})}{N_1+N_0}$
- ✓ Le taux d'erreur global = $\frac{(n_{1,0})+(n_{0,1})}{N_1+N_0}$

2.2. La validation croisée :

La validation croisée, et contrairement à la resubstitution, consiste en le reclassement des individus de l'échantillon de validation, sur la base de la fonction score préalablement estimée, en calculant les mêmes indicateurs de bon classement et d'erreur.

L'avantage de la validation croisée réside dans le fait qu'elle nous renseigne sans biais sur les vrais taux de classification grâce à son indépendance par rapport à l'échantillon de construction.

Chapitre I : La mesure et la gestion du risque crédit

3. Le pseudo coefficient d'ajustement de McFadden :

Ce coefficient est définie par : $R^2 = 1 - \frac{L(\beta)}{L(0)}$; Avec :

$L(\beta)$: Le log vraisemblance du modèle estimé à n variables ;

$L(0)$: Le Log vraisemblance du modèle caractérisé par la nullité des coefficients de ses variables ;

- ✓ Si la valeur de R^2 est proche de zéro, ceci signifie que $L(\beta)$ est proche de $L(0)$: les variables exogènes ne sont donc pas suffisamment pertinentes ;
- ✓ Si la valeur de R^2 voisine l'unité, ceci signifie que la valeur de $L(\beta)$ est très faible par rapport à $L(0)$ en valeur absolue : la vraisemblance $L(\beta)$ est plus grande que $L(0)$, ce qui signifie par conséquent que les variables exogènes disposent d'un bon pouvoir explicatif.

4. Le test du rapport de vraisemblance :

Les deux Log vraisemblances utilisés ci-dessus afin de calculer le Pseudo R^2 , sont également utilisés pour l'élaboration d'un test de significativité globale du modèle, tout en montrant qu'une certaine quantité, suit une loi du χ à p (nombre des variables des modèles) degrés de liberté.

La quantité en question est la suivante : $LRT = 2[L(\beta) - L(0)]$.

Conclusion du chapitre

Tout au long de ce chapitre, nous avons essayé d'énumérer brièvement et d'une façon non exhaustive, les méthodes de la gestion du risque de crédit les plus répandues en Algérie. Les techniques citées dans ce chapitre, visent en premier lieu de se prémunir contre la défaillance des emprunteurs tout en constituant un outil d'aide à la prise de décision quant à l'octroi ou non des crédits.

Outre cet objectif, les méthodes de prédiction de défaillance, et plus précisément dans notre cas les techniques de scores permettent également de constituer un solide outil pour la rémunération et la juste tarification du risque de crédit encouru par les banques.

Dans le chapitre qui suit, nous allons aborder le point relatif à la tarification des crédits, ainsi que le plus que peut nous offrir un modèle de scoring afin de déterminer avec précision, une juste tarification du risque de crédit.

Chapitre II :

***Le pricing des crédits
et l'appréciation de la
prime du risque crédit***

Introduction du chapitre

L'ensemble des études analytiques sur la rentabilité et la solvabilité de l'emprunter contribuent à la gestion du risque crédit. De plus, les techniques statistiques de gestion du risque crédit viennent compléter ces études analytiques en permettant de mesurer et de quantifier d'une façon plus précise le risque crédit, dont la tarification en dépend fortement.

Une fois combinés avec les différents mécanismes prudents et préventifs, ces instruments de gestion et tout en mettant l'accent sur les techniques de scores permettent aux établissements de crédit d'estimer avec plus de précision la prime de risque exigée sur l'octroi des crédits, en étant partie intégrante du coût final des prêts accordés.

Deux sections principales composent ce présent chapitre. La première traite la tarification des crédits sous une vision globale, ses enjeux et ses composantes. Quant à la seconde, elle met l'accent sur la principale composante de la tarification des crédits, en l'occurrence : La prime du risque crédit.

Section 1 : Tarification des crédits

I. Définition :

Le pricing représente la détermination du coût effectif global du crédit que devrait supporter un emprunteur, d'une façon plus simplifiée, c'est le taux d'intérêt relatif à un prêt donné, c'est également le prix qu'il doit payer pour emprunter une somme d'argent. Quant au prêteur, le pricing représente la détermination d'une rémunération du prêt qu'il débloque en faveur du client.

La tarification des crédits était mise en place en se basant uniquement sur le coût des ressources qui, étaient par la suite transformées en crédits. Cependant, la tarification des crédits est aujourd'hui au centre des préoccupations cruciales des banques du fait qu'il s'agit d'un impératif pour la formulation d'une politique de prix efficace. Elle regroupe dans sa constitution, l'ensemble des dimensions de crédit, notamment et en plus des coûts de la ressource, les coûts opératoires, le coût du risque et la rémunération des capitaux propres alloués.

II. Enjeux de la tarification des crédits :

S'il est clair que la fixation d'une prime de risque et son inclusion dans le coût du crédit correspond à un principal enjeu quant à l'évolution des risques sur la clientèle entreprise. Plusieurs travaux portant sur le risque crédit ont également révélé le niveau d'importance d'une bonne intégration de l'ensemble des activités bancaire pour une meilleure tarification des crédits.

1. Il s'agit d'une des plusieurs modalités relative à la gestion du risque de contrepartie :

Effectivement, le reste des caractéristiques d'un contrat de d'octroi de crédit tels que le montant, les garanties recueillies et la qualité de la relation entretenue avec l'emprunteur, contribuent à la bonne gestion du risque crédit en limitant l'asymétrie d'information entre les deux parties contractantes. En effet, tous ces éléments poussent l'emprunteur à se conformer par rapport aux clauses du contrat de crédit et à honorer ses engagements tout en révélant partiellement le niveau de son risque. Finalement, nous pouvons constater que la tarification n'est qu'une des différentes dimensions de la gestion du risque de contrepartie qui permettent

également aux établissements bancaires, de mieux moduler la prime du risque de crédit.

2. La mise en place d'une tarification parfaitement discriminante semble compliquée :

La rémunération du risque de crédit, étant une des composantes de la tarification du crédit, vise à faire face aux différents coûts et pertes ultérieurs émanant de l'insolvabilité et la défaillance éventuelle de l'emprunteur. Cependant, La tarification du risque n'est pas en mesure de fournir une parfaite couverture du risque encouru par le prêteur sur l'emprunteur. En effet, l'activité de distribution des crédits implique forcément une prise de risque du fait que la banque n'est pas en mesure de disposer d'une information complète et parfaite sur le risque que présente l'emprunteur, par rapport à son futur comportement ainsi que la tendance d'évolution de son marché et son environnement économique.

III. Composantes de la tarification des crédits :

Mesurer le coût d'un crédit d'une façon précise n'est pas une tâche facile. L'adoption de la notion de « taux effectif global » en est témoin. Dans le même contexte, Les diverses composantes du coût des crédits ne peuvent non plus être décomposées et valorisées facilement. Le mode de décomposition du coût des crédits nécessite l'adoption préalable d'un ensemble d'hypothèses traduisant l'organisation, la stratégie et la culture de la banque. Nous présentons dans ce qui suit, la décomposition en quatre principaux éléments d'un quelconque crédit :

1. Le coût de la ressource :

Afin que les banques puissent accomplir proprement leur mission d'intermédiation financière, elles sont dotées d'une multitude de sources de financement, qui acquièrent chacune à la banque la possibilité de disposer des liquidités leur permettant de répondre à leurs besoins en termes de taux et d'échéance. Effectivement, la banque est en mesure de se refinancer auprès de sa clientèle particuliers et entreprises d'une part, en leur offrant différents produits de placement et de dépôt qu'ils soient à vue (considérés comme des ressources gratuites) ou à terme, et d'autre part en sollicitant des institutions financière spécialisée et autres établissements bancaires sur le marché monétaire.

Chapitre II : Le pricing des crédits et l'appréciation de la prime du risque crédit

Le coût des ressources ou coût de refinancement, représente la composante initiale du processus de tarification des crédits. Le coût des ressources correspond au coût moyen pondéré de l'ensemble des ressources que collecte la banque afin de les transformer en prêts. Le coût des ressources peut en effet être calculé par la formule suivante :

$$CMP = \sum_{i=1}^n \alpha_i \times CR_i$$

Où :

CMP : Coût moyen pondéré.

α_i : Coefficient de pondération de la ressource i

CR_i : Le coût moyen de la ressource i

2. Les coûts opératoires :

L'ensemble des coûts opératoires liés à la distribution des crédits diffèrent de manière importante selon le degré de spécialisation de la banque. En effet, il est pratiquement facile d'affecter l'ensemble des coûts opératoires d'une banque spécialisée dans l'octroi de crédit. Cependant, cette opération tend à se compliquer dans le cas des banques universelles, qui combinent plusieurs activités et disposent d'un réseau de points de vente important et réparti. Quant aux outils de la comptabilité analytique disponibles, ils ne sont toujours pas en mesure de mettre en place une précise répartition des coûts et charges ainsi que leur imputation sur le crédit qu'on cherche à tarifier.

3. La rémunération des fonds propres :

Les fonds propres occupent une place cruciale au niveau des établissements bancaires suite aux importantes fonctions qu'ils assurent. En effet, ils constituent une garantie fondamentale à l'égard des déposants et créanciers. De plus, ces mêmes fonds propres reflètent la solidité financière des banques et leurs capacité à faire face aux différentes situations exceptionnelles ainsi qu'aux scénarios de pessimisme les plus extrémistes. Le coût de ses capitaux propres n'est d'autres que la rémunération minimale exigée par les actionnaires afin de rentabiliser leurs investissements et leur prise de risque.

Chapitre II : Le pricing des crédits et l'appréciation de la prime du risque crédit

Différentes approches existent et permettent d'évaluer le coût des fonds propres. Toutes les approches n'aboutissent pas au même résultat. Certains établissements développent des systèmes à l'instar du RAROC²⁰ développé par Bankers Trust, qui consiste à mesurer le rendement des capitaux propres avec prise en compte des risques encourus par les investisseurs. D'autres banques qui sont cotées en bourse préfèrent recourir au modèle CAPM²¹. Quant aux banques de petites tailles et ne disposant pas de telles modèles, leur orientation préférable demeure les ratios de rentabilité financière ROE²².

4. La couverture du risque :

L'importance de la fixation de la prime du risque de crédit et son inclusion dans le coût final des crédits est reflétée par l'accent mise par la réglementation baloise quant à la détermination d'une juste tarification du risque dans le cadre de la politique de tarification des crédits

Afin de se prémunir contre le risque de contrepartie, il est crucial de ne prendre que les bons risques pendant la phase de décision de l'octroi des crédits. Une fois le sinistre survenu, la situation est en général compromise, la prévention et l'ensemble des procédures de recouvrement à ce stade, ne sont souvent plus d'un grand secours. Or, l'expérience révèle qu'il est impératif de se conformer aux règles prudentielles afin d'atteindre la qualité souhaitée de la décision d'octroi d'un crédit.

En effet, les facteurs liées à la pression concurrentielle, la réalisation des objectifs commerciaux, la crainte de ne pas saisir les opportunités à temps ainsi que le souci d'amélioration des parts de marché, ne doivent en aucun cas obscurcir le jugement d'un agent de crédit en le poussant aveuglement à accepter des crédits d'une mauvaise qualité de risque.

L'estimation préalable du coût de risque est donc une nécessité afin de lui attribuer une juste tarification pour éventuellement l'inclure dans le coût final des prêts octroyés.

²⁰ Risk Adjusted Return On Capital

²¹ Capital Asset Pricing Model

²² Return On Equity

Section 2 : La scoring en tant qu'un système de tarification du risque crédit

Nous avons vu dans la section qui précède, l'ensemble des composantes de la tarification des crédits bancaires. Le pricing du risque crédit en est une composante cruciale, dans la mesure où elle permet à la banque au préalable de cerner avec précision le risque de contrepartie, et de se couvrir contre ce risque en exigeant dès l'élaboration du contrat de crédit, une prime permettant de rémunérer et d'amortir les pertes relatives à une éventuelle défaillance de l'emprunteur.

I. Présentation de la tarification comportementale du risque crédit ou 'Risk Based Pricing' :

La tarification comportementale du risque crédit n'est pas un nouveau concept. Elle existe depuis de nombreuses années et a été recommandée par de nombreux gestionnaire de risque crédit en tant qu'un moyen pour les banques de compenser et de rémunérer le risque de contrepartie des différents segments d'emprunteurs. En effet, avec un taux fixe, le coût du risque est également réparti entre les segments d'emprunteurs malgré le fait que certains emprunteurs présentent une probabilité de défaut élevé, alors que d'autres sont peu risqués. Cette situation fait que les emprunteurs les moins risqués paient plus que leurs propres risques, alors que les plus risqués en paient moins. La situation s'aggrave davantage ainsi, en aboutissant à une sélection adverse pour détenir éventuellement un portefeuille composé uniquement de mauvais risques suite au renoncement des bons risques qui estiment que leur risque est largement surestimé.

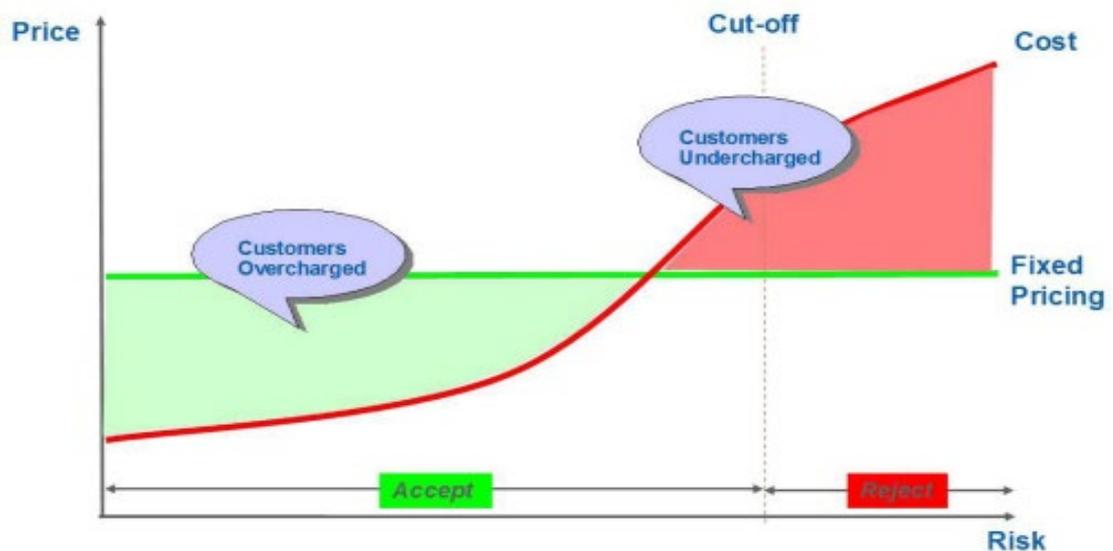
1. Définition :

Ce principe de tarification basée sur le risque crédit des emprunteurs se réfère à l'offre de différents taux d'intérêts et condition de prêt à différents emprunteurs en fonction de leur probabilité de défaut et l'ensemble des paramètres de défaut.

Ce principe de tarification aide à aligner les revenus via les intérêts et les coûts du risque crédit en augmentant le pricing pour les emprunteurs risque élevé/coût élevé, et en le diminuant pour les emprunteurs risque bas/coût bas. On dit même fournir une sélection positive, vu que les taux appliqués aux emprunteurs peu risqués

Chapitre II : Le pricing des crédits et l'appréciation de la prime du risque crédit

permettent une plus grande application et rétention de tels risques faibles, et dissuadent les emprunteurs risqués d'appliquer.



Source : Experian, Decision Analytics

Graphique n° 02 : Principe de la tarification comportementale du risque crédit.

2. Le rôle du credit scoring dans l'appui de la tarification comportementale :

La généralisation de l'adoption de la tarification fondée sur le risque de crédit dépend essentiellement, d'une part de la disponibilité des données contenues dans les rapports de crédit qui soutiennent l'évaluation des risques sous-jacents à la tarification du risque, et d'autre part du développement et l'adoption généralisée des modèles statistiques tel que le credit scoring, traduisant les données brutes extraites des rapports de crédit et autres sources en des estimations du risque de défaut. Le credit scoring rend en effet, possible de mettre en place une tarification basée sur le risque de défaut.

L'avènement du credit scoring a radicalement modifié le processus d'octroi et de tarification des crédits. Le credit scoring représente pour les banques un outil puissant permettant l'évaluation rapide et cohérente des risques et la résumer via un score numérique qui reflète les chances que les emprunteurs fassent défaut, et par la suite mettre une juste tarification en se basant sur cette probabilité de défaut et un ensemble de paramètre du risque de crédit.

3. La tarification comportementale du risque en tant qu'une extension du credit scoring :

Un point important mais parfois négligé explique la raison pour laquelle le credit scoring et la tarification basée sur le risque de crédit sont utilisés de manière intensive par les banques et établissement de crédit. Les prêteurs évaluent le risque relatif à chaque demandeur de crédit afin de réduire les pertes ultérieures dues à l'éventuelle défaillance de leurs emprunteurs et la dégradation de leurs portefeuilles crédit. Cependant, la réduction et l'atténuation des risques n'est pas une finalité en soi. Les banques veulent octroyer des crédits et rentabiliser leurs prêts. En effet, la minimisation des pertes en soi pourrait facilement être atteinte en augmentant le niveau d'aversion de la banque aux risques à un point où seulement les emprunteurs les moins risqués et les hautement qualifiés sont en mesure d'obtenir des prêts, mais en faisant ainsi, les banques refuseront potentiellement beaucoup de prêts rentables.

Le système de tarification comportementale se rend à ce niveau hyper intéressant dans la mesure où il permet, d'identifier et de sélectionner les emprunteurs hautement risqués afin de leur appliquer une juste tarification relative à leur risque, et ce grâce à l'évaluation préalable de la probabilité de défaut dégagée par l'outil de credit scoring ainsi que les autres paramètres du risque.

Les modèles de credit scoring permettent de générer les prédictions spécifiques quant à la probabilité de défaut d'un emprunteur. Plutôt que rejeter les emprunteurs ayant une probabilité de défaut jugée élevée, les banques peuvent accepter d'encourir ce risque en leur appliquant une tarification appropriée sur l'octroi de crédit afin de rémunérer l'extra risque qu'ils représentent et leur éventuelle défaillance.

II. La composition de la prime du risque crédit :

La prime du risque crédit représente l'exigence des banques en matière de rémunération de la quantité supplémentaire du risque que présente un emprunteur. Cette prime est destinée à couvrir les pertes inhérentes à un risque donné suite à l'éventuelle défaillance de l'emprunteur et son incapacité d'honorer ses engagements et rembourser son prêt. Les pertes relatives à la défaillance de l'emprunteur sont à estimer et se décomposent en deux principaux éléments qui sont

Chapitre II : Le pricing des crédits et l'appréciation de la prime du risque crédit

La perte attendue et la perte inattendue. Avant de procéder au détail de ces deux composantes, nous avons jugé utile d'aborder en premier lieu les paramètres du risque qui se présentent comme suit :

1. Les paramètres du risque :

1.1. La probabilité de défaut 'PD' :

D'après *Standard & Poor's*, un défaut est enregistré lors de la première occurrence d'un non-paiement d'une échéance d'un crédit. La probabilité de défaut mesure la probabilité qu'un emprunteur soit en défaut, donc qu'il ne soit pas en mesure d'honorer dans un horizon donné son échéance peu importe la raison. La détermination de la probabilité de défaut nécessite une estimation en passant par des modèles statistiques tels que le credit scoring.

1.2. La perte en cas de défaut 'LGD : Loss Given Default' :

C'est le risque de recouvrement qui est la seconde composante du risque de crédit, c'est la part de l'exposition en cas de défaut (EAD) qui ne sera pas récupérée dans la période suivant le défaut. Elle se mesure en prenant en compte tous les coûts directs et indirects liés au recouvrement de la créance. Elle dépend directement du taux de recouvrement ($LGD = 1 - \text{Taux de recouvrement}$). Le taux de recouvrement dépend essentiellement des garanties réelles ou personnelles présentées par l'emprunteur, du type de crédit et du niveau de séniorité de l'engagement. La LGD étant plus élevée sur les clients du *middle-market* que sur les grands clients *corporate* (Araten, Jacobs et Varshney, 2004)

1.3. L'exposition en cas de défaut 'EAD : Exposure At Default' :

C'est la valeur effective du montant du crédit détenu par l'emprunteur au moment du défaut. Elle est estimée sur la base des montants des engagements restants dus concernant les crédits standards. Dans le cas des crédits sur compte comme le découvert, le calcul de l'EAD s'avère plus compliqué en raison du caractère optionnel du prêt et de l'incertitude liés aux tirages futurs, l'EAD dans ce cas est égale au montant utilisé majoré de la part non utilisée pondéré par une probabilité de tirage qu'il reste à estimer par la structure et la notation de l'emprunteur.

2. Les composantes de la prime du risque crédit :

2.1. La perte attendue 'EL : *Expected Loss*' :

C'est la perte estimée ou la perte moyenne. C'est également le risque prévisible qui découle d'une estimation d'un taux de défaut moyen. Ce risque doit être couvert d'après le comité de Bâle par la constitution de provisions. De plus, ce risque doit faire objet d'une exigence en termes d'une prime de risque faisant partie intégrante de la tarification du crédit. La perte attendue peut être estimée par la formule suivante :

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

La perte attendue d'un portefeuille de prêt est égale à la somme des pertes attendues des prêts constituant ce portefeuille

2.2. La perte inattendue 'UL : *Unexpected Loss*' :

C'est la perte liée au risque imprévisible et exceptionnel au travers d'une estimation d'un taux de défaut maximal. C'est la différence entre la perte totale calculée par la 'Value At Risk : 'VAR' et la perte attendue calculée préalablement en prenant en compte l'ensemble des paramètres du risque crédit. La perte inattendue doit, selon le comité de Bâle être couverte par des fonds propres réglementaires nommés capital économique. Egalement, le coût de cette perte inattendue fait objet d'une estimation afin de l'intégrer avec le coût de la perte attendue dans la tarification du risque de crédit lors de la détermination du taux d'intérêt à appliquer à un emprunteur donné.

2.3. La perte totale 'VAR : *Value At Risk*' :

Il s'agit de prévoir le montant des pertes maximales qui peuvent être subies sur les valeurs d'un portefeuille de titres financiers ou de crédits, dans les conditions les plus normales et les plus ordinaires du marché, en adoptant un seuil de confiance précis sur un horizon donné.

C'est le total de la perte attendue majorée par la perte inattendue. Trois méthodes sont à distinguer pour effectuer le calcul de la VAR :

2.3.1. La méthode paramétrique :

Qui détermine la VAR à partir de l'hypothèse que les gains et les pertes suivent explicitement une loi de distribution paramétrique.

2.3.2. La méthode historique :

Il s'agit de la méthode la plus simple à appliquer en faisant recours à un historique des rendements d'un portefeuille afin de calculer leurs fluctuations. On procède par la suite au classement des pertes selon un ordre croissant, pour éventuellement déterminer le quantile associé à cette simulation.

2.3.3. La méthode Monte Carlo :

Qui passe par la détermination cette fois-ci d'un modèle d'évolution des pertes du portefeuille en fonction des différents facteurs de risque, en suite on procède à simuler un nombre suffisamment grand de pertes pour les classer en ordre croissant et finalement déterminer le quantile associé.

Conclusion du chapitre

Durant ce dernier chapitre concluant la partie théorique, nous avons pu essayer d'aborder la notion de la tarification des crédits pour en passer par la suite, aux principaux paramètres du risque et composantes de la prime du risque crédit, cette prime qui permet de rémunérer la prise de risque supplémentaire de la banque.

Dans le même contexte, la mise en place d'une prime du risque crédit relative aux PME représente la finalité de notre travail. Pour en arriver, nous allons tout d'abord essayer dans la suivante partie relative au cas pratique, de mettre en place en utilisant l'outil statistique credit scoring, un modèle permettant d'estimer la probabilité de défaut des emprunteurs, qui va nous permettre par la suite, en la combinant avec les autres paramètres du risque crédit, de mettre en place une prime relative au risque de contrepartie encouru par la banque sur un emprunteur donné.

Partie II :
Cas pratique

Chapitre I :
La mise en place d'un
modèle scoring relatif
aux PME

Introduction du chapitre

L'élaboration d'un système de tarification du risque crédit représente la finalité de ce travail. Cependant, et avant d'aboutir à une estimation d'une prime dédiée à la couverture du risque de crédit encouru par la banque, plusieurs paramètres entrant dans la composition même de cette prime doivent être au préalable calculés. La principale composante étant la probabilité de défaut. La détermination de la probabilité de défaillance dans le cadre de notre travail, se fait via l'output de l'outil statistique que nous avons adopté, en l'occurrence : le credit scoring. L'objet de ce premier chapitre de la partie pratique est donc, d'essayer de mettre en place un modèle de credit scoring relatif aux PME au sein du Crédit Populaire d'Algérie.

Ce présent chapitre est scindé en 2 sections qui sont les suivantes :

Section 1 : Etude descriptive et tests statistiques

Section 2 : La mise en place et la validation du modèle de credit-scoring

Section 1 : Etude descriptive et tests statistiques

I. Etude descriptive des données collectées :

Nous allons essayer de mener dans ce qui suit, une présentation statistique des données, sur lesquelles est fondée l'élaboration de notre modèle de credit-scoring.

1. Echantillonnage :

La base de données que nous avons pu rassembler est composée globalement de 128 entreprises tirées aléatoirement du portefeuille PME domicilié au sein du CPA, 90 sont considérées saines et 38 défailtantes²³. Cette population principale se subdivise en deux échantillons, le premier est appelé échantillon de construction, il servira comme son nom l'indique, à la construction du modèle. Quant au deuxième échantillon, il s'agit de l'échantillon de validation qui servira éventuellement à la validation du modèle ainsi construit, il permettra d'assurer que le modèle est également applicable et procure des résultats satisfaisants pour un ensemble d'entreprises ne faisant pas partie de l'échantillon de construction.

La subdivision de la population principale se présente comme suit :

	Population principale	Echantillon de construction	Echantillon de validation
Entreprises saines	90	62	28
Entreprises défailtantes	38	28	10
Total	128	90	38

Tableau n° 02 : Composition des deux échantillons de construction et de validation.

Quelques réserves sont à indiquer au niveau de l'échantillonnage et de la constitution de la base de données. Premièrement, la taille de l'échantillon est fortement discutable et risque de mettre en cause la fiabilité même du modèle construit. En effet, nous avons fait face à certains problèmes par rapport à la disponibilité des données sous format numérique et à la contrainte de temps et de l'effort d'une part, de fait que nous nous sommes mis à rassembler ce que nous pouvions comme données à partir des dossiers physiques au niveau de la Direction

²³ La distinction entre les entreprises saines et défailtantes sera détaillée ultérieurement dans cette même section.

des Crédits. Et d'autre part, de fait que l'échantillon construit ne permet pas de couvrir un cycle économique, il s'étale uniquement sur 3 ans pour les mêmes causes déjà citées. Finalement, ces mêmes problèmes ne nous ont pas permis de constituer une population homogène concernant la proportion des entreprises saines et des entreprises défaillantes.

2. Le critère de défaut :

Juger si une entreprise est saine ou défaillante doit être fondé sur une règle bien définie. Dans notre travail, une entreprise est considérée en défaut une fois un impayé enregistré n'est pas régularisé durant 90 jours à partir de la date de survenance de l'incident de paiement. Ce constat permet également de s'aligner au comité de Bâle par rapport à la définition même du défaut.

3. La structure des variables :

Les variables que nous avons sélectionnées servent à priori à la construction du modèle. Pour ce faire, ces mêmes variables doivent passer par des tests statistiques afin d'éliminer les moins pertinentes et garder éventuellement que les plus significatives et les plus déterministes de la défaillance. Les variables initialement sélectionnées se partagent en deux catégories : des variables comptables purement quantitatives tirées des bilans et comptes de résultats des entreprises composant notre base de données, et des variables dites extracomptables sous forme de variables quantitatives mais aussi qualitatives que nous avons pu les tirer des fiches clients ayant obtenus des crédits.

3.1. Variables extracomptables : sont regroupées en deux formes de variables :

3.1.1. Variables quantitatives :

Dans cette catégorie nous avons uniquement pu tirer l'âge de l'entreprise à la date du dépôt de la demande du crédit.

3.1.2. Variables qualitatives :

A ce niveau, nous avons jugé utile de préciser que ces variables sont à transformer en variables dichotomiques afin de faciliter leur manipulation et l'interprétation des résultats obtenus. Cependant, nous avons pu tirer les informations suivantes relatives aux variables qualitatives :

Chapitre I : La mise en place d'un modèle scoring relatif aux PME

- La forme juridique de l'entreprise qui prend les modalités suivantes :
- SARL « 1 » : Société à responsabilité limitée ;
 - EURL « 2 » : Entreprise unipersonnelle à responsabilité limitée ;
 - SPA « 3 » : Société par actions ;
 - SNC « 4 » : Société en nom collectif.

FORME JURIDIQUE	Nbr Total	En défaut	Saines
SARL "1"	83	28	55
EURL "2"	37	9	28
SPA "3"	3	1	2
SNC "4"	5	0	5
Σ	128	38	90

Tableau n° 03 : Distribution de l'effectif de la variable 'Forme juridique'.

- Centrale des risques qui prend les modalités suivantes :
- Néant ;
 - L'entreprise y figure, ce qui signifie que l'entreprise candidate au crédit avait déjà obtenu un crédit d'une autre banque de la place.
- Impayés confrères qui prend les modalités suivantes :
- Néant ;
 - L'entreprise ayant déjà obtenu un crédit d'un confrère sur lequel, un incident de paiement est enregistré.
- Mouvements du chiffre d'affaires confié qui prend les modalités suivantes :
- Partiel : si les mouvements confiés à la banque sont en deçà de 80% du chiffre d'affaires réalisé.
 - Quasi intégral : si les mouvements confiés à la banque sont au-delà de 80% du chiffre d'affaires réalisé.

		Total	Défaillantes	Saines	Σ
Centrale des risques	Néant "0"	69	12	57	69
	Y figure "1"	59	26	33	59
	Σ	128			
Impayés confrères	Néant "0"	106	23	83	106
	Y figure "1"	22	15	7	22
	Σ	128			
Mouvements du chiffre d'affaires confié	Partiel "0"	44	24	20	44
	Quasi-intégral "1"	84	14	70	84
	Σ	128			

Tableau n° 04 : Distribution de l'effectif des variables 'Constant de la centrale des risques', 'Impayés confrères' et Mouvements du chiffre d'affaires confié'.

3.2. Variables comptables :

Ces variables sont sous formes de ratios financiers que nous avons calculés à partir des bilans, comptes de résultats et tableaux de flux de trésorerie de chaque entreprise constituant notre échantillon. L'ensemble de ces ratios sont présentés comme suit :

R1	Valeur Ajoutée / CA
R2	Fond de roulement en jour de CA (FR x 360)/CA
R3	Besoin en fond de roulement en jour de CA (BFR x 360)/CA
R4	Délai de règlement des clients (créances clients x 360)/CA
R5	Délai de règlement des fournisseurs (dettes frs x 360)/CA
R6	ACT-Stocks/DCT
R7	Disponibilité (net) / Actif
R8	Disponibilité (net) / DCT
R9	Charges financières / EBE
R10	DCT/Total dette
R11	Rotation des stocks
R12	Résultat net après impôts / Total actif
R13	Résultat net / Fonds propres
R14	CAF / CA
R15	Valeur Ajoutée d'exploitation / CA
R16	EBE / CA
R17	Résultat opérationnel / CA
R18	Résultat Financier / CA
R19	Résultat net avant impôts / CA
R20	Résultat net après impôts / CA
R21	Total dettes / Total Actif
R22	Dette financière / Fonds propres
R23	Fonds propres / Passif non courant
R24	Fonds propres / Total actif
R25	Dette financière / Résultat net
R26	Dette à long terme / CAF

Tableau n° 05 : Tableau récapitulatif des ratios financiers initialement sélectionnés.

II. Tests statistiques préalables

Avant d'entamer une régression logistique, il est important d'effectuer un ensemble de tests statistiques sur les variables sélectionnées afin d'étudier la relation entre ces mêmes variables d'une part, et la relation entre ces dernières et le défaut d'autre part.

1. La relation entre les variables comptables quantitatives :

Afin d'améliorer la qualité de la régression et d'atténuer les redondances, les variables qui doivent être retenues pour expliquer le défaut doivent être indépendantes.

Afin de déterminer la dépendance entre les variables quantitatives, nous avons fait recours à la détermination de la relation de corrélation entre ces dernières. Nous avons procédé à l'appréciation des résultats du test de corrélation de Pearson à un niveau de significativité de 5%. (Voir Annexe n° 1)

Les variables à adopter à ce stade doivent impérativement être non corrélées. Pour contourner ce problème de corrélation entre les variables, nous sommes tenus d'écarter par nous-mêmes un nombre de variables au faveur d'autres variables qui sont plus appréciables quant au poids du ratios et l'importance qu'on lui accorde dans le diagnostic de l'entreprise, sa capacité de refléter la santé financière de l'entreprise et éventuellement sa relation avec le défaut.

R1	Valeur Ajoutée / CA
R3	Besoin en fond de roulement en jour de CA
R4	Délai de règlement des clients
R5	Délai de règlement des fournisseurs
R6	ACT-Stocks/DCT
R7	Disponibilité (net) / Actif
R8	Disponibilité (net) / DCT
R9	Charges financières / EBE
R12	Résultat net après impôts / Total actif
R13	Résultat net / Fonds propres
R18	Résultat Financier / CA
R20	Résultat net après impôts / CA
R21	Total dettes / Total Actif
R22	Dette financière / Fonds propres
R26	Dette à long terme / CAF

Tableau n° 06 : Liste des ratios indépendants retenus

2. La dépendance entre les variables quantitatives et le défaut :

2.1. Variables comptables :

La sélection effectuée ci-dessus est dotée d'une certaine subjectivité vu que nous nous sommes basés sur notre avis personnel quant à leur degré d'importance dans l'explication du défaut. Nous allons à ce stade, essayer de donner plus du sens technique et statistique à cette sélection, et ce à travers le test de dépendance entre ces variables et le défaut. En d'autres mots, voir si ces variables peuvent expliquer significativement le défaut. La spécificité de ce test repose sur le fait qu'il permet de détecter l'existence ou non d'une relation de dépendance entre une variable quantitative et une autre qualitative.

Le test en question est le test des espérances de Student. Ce test est basé sur la comparaison des moyennes des deux groupes d'entreprises (saines et défailtantes) de chaque variable. La formule de ce test est la suivante :

$$T = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \times \sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}} \rightarrow T(n-1)$$

Chapitre I : La mise en place d'un modèle scoring relatif aux PME

Avec :

D = Différence entre la moyenne des deux groupes ;

n = le nombre des observations.

Sous hypothèses : $\left\{ \begin{array}{l} H_0 : \mu_1 = \mu_0 \\ H_1 : \mu_1 \neq \mu_0 \end{array} \right\}$

Les résultats du test effectué sur SPSS avancent les constants suivants (Voir Annexe n° 2) :

Ratios	Dépendance entre le ratio et le défaut	
	Oui	Non
R1 Valeur Ajoutée / CA	*	
R3 Besoin en fond de roulement en jour de CA	*	
R4 Délai de règlement des clients	*	
R5 Délai de règlement des fournisseurs		*
R6 ACT-Stocks/DCT		*
R7 Disponibilité (net) / Actif		*
R8 Disponibilité (net) / DCT	*	
R9 Charges financières / EBE	*	
R12 Résultat net après impôts / Total actif	*	
R13 Résultat net / Fonds propres		*
R18 Résultat Financier / CA		*
R20 Résultat net après impôts / CA		*
R21 Total dettes / Total Actif		*
R22 Dette financière / Fonds propres	*	
R26 Dette à long terme / CAF	*	

Tableau n°07 : Récapitulatif du test de student sur la dépendance entre les ratios comptables et le défaut

2.2. Variables extracomptables quantitatives :

Il s'agit dans ce cas, seulement de la variable 'Age d'entreprise'. Le résultat du test de student révèle une égalité des moyennes entre les deux classes, la chose qui nous confirme que l'âge de l'entreprise et le défaut sont indépendants. En d'autres termes, la variable 'Age de l'entreprise' ne permet pas d'expliquer le défaut, la variable ne sera donc pas retenue.

3. La dépendance entre les variables qualitatives et le défaut :

Les variables qualitatives sont a priori très importantes dans le cadre d'explication du défaut et de l'amélioration de la significativité globale du modèle des scores. Nous avons préalablement sélectionné un certain nombre de variables qualitatives. Cependant, cette sélection n'est pas définitive, à ce niveau nous devons tester individuellement la dépendance entre ces variables et le défaut. Comme ces deux variables sont qualitatives, le test approprié est désormais le test de Khi-deux qui permet de mesurer l'indépendance entre deux variables de type qualitatif. La formule de ce test est la suivante :

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^P \sum_{j=1}^K \frac{(n_{ij} - \frac{n_i \times n_j}{N})^2}{\frac{n_i \times n_j}{N}} \rightarrow \chi^2_{((P-1) \times (K-1))}$$

Sous hypothèses : $\left\{ \begin{array}{l} H_0 : \text{Les deux variables sont indépendantes} \\ H_1 : \text{Les deux variables sont dépendantes} \end{array} \right\}$

Les résultats du test effectué sur le logiciel SPSS avancent les constats suivants : (Voir Annexe n°3)

Variable qualitative	Relation de dépendance entre la variable et le défaut	
	Oui	Non
Forme juridique		*
Centrale des risques	*	
Impayés confrères	*	
Mouvements du CA confié	*	

Tableau n° 08 : Récapitulatif des résultats du test de khi-deux sur la dépendance entre les variables qualitatives et le défaut.

Section 2 : La mise en place et la validation du modèle de credit-scoring

I. Construction du modèle de credit-scoring

Suite à la présentation des variables préalablement sélectionnées et l'effectuation des tests statistiques nécessaire sur ces dernières, nous allons aborder dans ce qui suit, la construction du modèle de credit-scoring.

1. Présentation des variables adoptées :

Nous avons passé à travers la section précédente, par un ensemble de tests statistiques qui nous ont permis de faire une sélection définitive des variables, desquelles nous allons nous servir pour la construction de notre modèle, du fait de leur forte dépendance avec le défaut des entreprises.

Les variables ainsi retenues sont les suivantes :

	Variables quantitatives		Variables qualitatives
R1	Valeur ajoutée / CA	CR	Centrale des risques
R3	BFR en jours du CA	IC	Impayés confrères
R4	Délais de règlements des clients	MC	Mouvements confiés
R8	Disponibilités nettes / DCT		
R9	Charges financières / EBE		
R12	Résultat net / Total actif		
R22	Dettes financières / Fonds propres		
R26	Dettes à long terme / CAF		

Tableau n° 09 : Liste des variables définitivement adoptées.

2. Elaboration du modèle :

La technique que nous allons utiliser pour estimer la fonction score est la régression logistique binaire. De plus, la méthode adoptée est celle qui permet de maximiser le rapport de vraisemblance en introduisant pas à pas les variables d'un ordre descendant jusqu'à ce qu'on retient uniquement les variables significatives permettant d'optimiser au maximum la vraisemblance.

La fonction score ainsi estimée est la suivante : (Voir Annexe n°4)

$$\text{Score} = 2.921 - 3.307 \text{ CR} - 3.446 \text{ IC} + 3.3 \text{ MC} - 1.036 \text{ R3} + 2.002 \text{ R4} \\ - 4.892 \text{ R9} + 4.452 \text{ R12} - 3.446 \text{ R22} - 11.373 \text{ R26}$$

Chapitre I : La mise en place d'un modèle scoring relatif aux PME

L'analyse de cette fonction score fait avancer les principales déductions suivantes :

- Les ratios R1 et R8 n'ont pas été retenus dans la fonction finale de score, ils ont été éliminés suite à leur faible niveau de significativité dans le modèle ;
- La signification des signes des coefficients des variables retenues sont en concordance avec la logique financière ;
- L'ensemble des variables qualitatives sont désormais significatives et possèdent plus ou moins le même coefficient, ce qui signifie qu'elles ont toute un poids relativement égal dans la notation des entreprises ;
- Le ratio R26 « Dettes à long terme / CAF » possède le coefficient le plus élevé dans la fonction. Le score de l'entreprise dépend en premier lieu de ce ratio qui représente le poids de l'endettement de l'entreprise par rapport à la capacité d'autofinancement. Plus la valeur de ce ratio est élevée, plus la capacité de l'entreprise de rembourser le principal de la dette est faible ;
- Le deuxième plus important ratio dans la notation est le R9 « Charges financières / EBE », et est également le plus significatif. Cette importance réside dans la formation de ce ratio. En effet, ce ratio permet d'exprimer la capacité de l'entreprise à honorer la charge de la dette, plus ce ratio est élevé, plus élevée sera la proportion de l'EBE absorbée par le paiement des intérêts, et plus importantes seront les chances de faire défaut ;
- Concluant ces déductions avec la rentabilité économique de l'entreprise, qui occupe également un poids important dans la formation du score de l'entreprise avec comme coefficient 4.452.

II. Validation du modèle construit

Nous venons d'estimer dans la section précédente notre modèle de scoring qui permet d'attribuer une note pour chaque entreprise, et ce par rapport à un ensemble de données d'ordre quantitatif et qualitatif. Cependant, le modèle ainsi estimé n'est toujours pas valable, il convient alors d'analyser ses performances et de le valider pour éventuellement l'utiliser dans l'estimation d'une prime de risque de crédit.

Nous allons mener notre validation sur les deux échantillons : d'apprentissage et de validation comme suit :

1. Application des méthodes de validation sur l'échantillon de construction :

Nous allons en premier lieu, vérifier la qualité de notre modèle par rapport à l'échantillon d'apprentissage sur lequel la régression a été effectuée.

1.1. La courbe ROC :

La courbe ROC relative à notre modèle se présente comme suit :

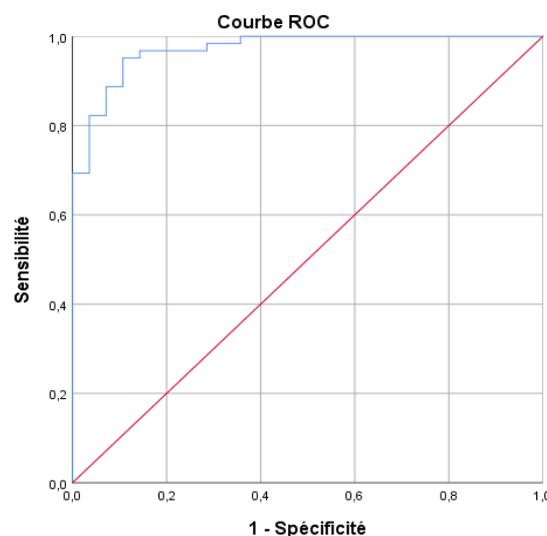


Figure n°03 : Représentation de la courbe ROC pour l'échantillon de construction.

Nous remarquons que la courbe est largement située en haut de la diagonale. De plus, la surface au-dessous de la courbe (Voir Annexe n°5) est de 0.971 et est significative, cette surface avoisine l'unité, la chose qui indique que notre modèle procure un résultat très satisfaisant.

1.2. Matrice de confusion :

Le tableau de bon classement des entreprises de l'échantillon de construction se présente comme suit (Voir Annexe n°6) :

	0 « Considérées saines »	1 « Considérées défailtantes »	Pourcentage correct
0 « Saines »	60	2	96.8%
1 « Défailtantes »	5	23	82.1%
Taux global de bon classement			92.2%

Tableau n°10 : Matrice de confusion de l'échantillon de construction

Les résultats figurés dans ce tableau nous permettent d'énumérer les commentaires suivants :

- Le taux de bon classement des entreprises saines est égal à 96.8% ;
- Le taux de bon classement des entreprises défailtantes est égal à 82.1% ;
- Le taux global de bon classement est de 92.2%.

En outre, nous pouvons avancer les constats suivants :

- ✓ Le taux d'erreur de type I relative à la considération d'une entreprise défailtante en tant qu'une saine est égal à 17.9%.
- ✓ Le taux d'erreur de type II relative à la considération d'une entreprise saine en tant qu'une défailtante est égale à 3.2%.

Malgré le fait que le taux d'erreur de type I est relativement élevé, la chose qui risque de donner lieu à des pertes réelles, nous pouvons dire avec un taux global de bon classement de 92,2%, que le modèle procure des résultats très satisfaisants.

2. Application des méthodes de validation sur l'échantillon de validation :

Afin de nous prononcer d'une façon définitive sur la qualité de notre modèle quant au classement des entreprises, et éventuellement par rapport à l'explication de la survenance du défaut, nous comptons nous servir à présent, de notre échantillon de validation pour valider les résultats qui sont à priori, très satisfaisant.

2.1. La courbe de ROC :

La courbe de ROC relative à l'échantillon de validation se présente comme suit :

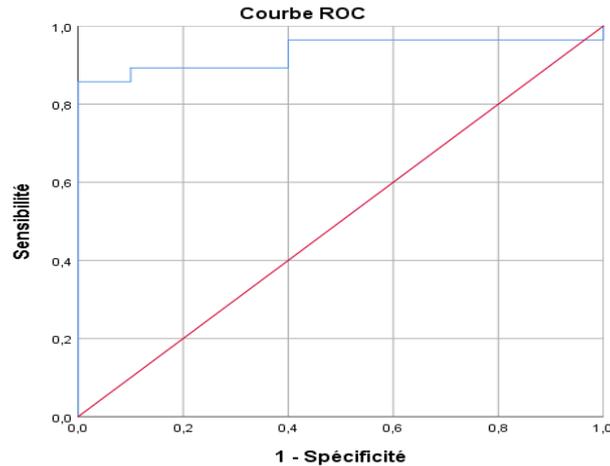


Figure n°04 : Représentation de la courbe ROC pour l'échantillon de validation.

La courbe ROC relative à l'échantillon de validation est également située largement au-dessus de la diagonale. Quant à la surface en-dessous de la courbe (Voir Annexe n°7) est désormais de 0.932 contrairement à 0.971 par rapport au modèle d'apprentissage. Cette différence reste négligeable et la zone en-dessous de la diagonale avoisine toujours l'unité. Le modèle procure un résultat très satisfaisant même par rapport à un échantillon autre que l'échantillon sur lequel il a été construit.

2.2. La matrice de confusion :

Le tableau de bon classement relatif à l'échantillon de validation se présente comme suit :

	0 « Considérées saines »	1 « Considérées défaillantes »	Pourcentage correct
0 « Saines »	26	2	92.8%
1 « Défaillantes »	2	8	80%
Taux global de bon classement			89.5%

Tableau n° 11 : Matrice de confusion de l'échantillon de validation.

Chapitre I : La mise en place d'un modèle scoring relatif aux PME

Afin de faciliter l'interprétation des résultats, nous allons présenter ci-dessous un état de comparaison entre les deux matrices de confusion relatives aux deux échantillons : de construction et de validation.

	Echantillon de construction	Echantillon de validation
Taux de bon classement des entreprises saines	96.8%	92.8%
Taux de bon classement des entreprises défaillantes	82.1%	80%
Taux de bon classement global	92.2%	89.5%
Taux d'erreur de type I	17.9%	20%
Taux d'erreur de type II	3.2%	7.2%

Tableau n°12 : Etat comparatif des matrices de confusion des deux échantillons.

D'après les résultats du tableau ci-dessus, nous constatons une légère baisse des taux de bon classement, où le taux de bon classement global passe de 92,2% pour l'échantillon de construction à 89,5% pour celui de validation. Cependant, les résultats que procure le modèle de credit-scoring sur l'échantillon de validation demeurent satisfaisants et convaincants.

Finalement, en se basant sur l'ensemble des méthodes de validation effectuées sur deux échantillons différents, nous pouvons juger que le modèle que nous avons construit est d'une très bonne qualité qui permet de procurer des résultats et crédible et très satisfaisants. Le modèle est désormais valide pour être utilisé.

La principale limite que nous pouvons soulever à ce niveau réside dans notre incapacité de valider la robustesse de notre modèle dans le temps. En effet, il aurait été judicieux de tester les capacités de notre modèle à prévoir la défaillance sur un autre échantillon appartenant à un intervalle de temps ou une période postérieure à laquelle appartient l'échantillon de construction.

Conclusion du chapitre

Ce premier chapitre du cas pratique avait pour objet la mise en place d'un modèle statistique de crédit-scoring dont l'utilisation principale, la plus répandue est l'aide à la prise de décision quant à l'octroi de crédit. Cependant, nous comptons exploiter ce modèle non pas en tant qu'un outil d'aide à la décision, mais en tant qu'un outil d'aide à la tarification. Une si importante contribution de ce modèle dans la mise en place de notre système de tarification, nous rend soucieux quant à la bonne qualité de l'estimation du modèle des scores.

A cet effet, et au cours de ce chapitre, nous avons essayé de mener dans les meilleures conditions la construction de notre modèle de crédit-scoring, dans la mesure de respecter d'une part, les étapes préliminaires précédant l'estimation du modèle tels que la présentation et la sélection des données, ainsi que les tests statistiques de dépendance et de corrélation.

D'autre parts, nous avons clôturé le chapitre en abordant les techniques les plus essentielles de validation du modèle et de son bon fonctionnement sur des échantillons différents, et ce afin de se prononcer définitivement sur la qualité du modèle estimé.

Chapitre II :
La mise en place
d'une prime de risque
relative aux PME

Introduction du chapitre

Nous avons pu conclure le chapitre précédent par l'établissement d'une fonction score qui sert à quantifier d'une façon précise le risque de crédit encouru sur une entreprise quelconque. Cette quantification dépend d'un ensemble de ratios financiers et d'autres variables d'ordre qualitatif. La fonction score ainsi estimée permet également, le classement des entreprises en plusieurs classes de risque selon la note attribuée à chacune d'entre elles. Ce classement nous permettra éventuellement d'affecter une juste tarification du risque crédit par classe de risque, pour pouvoir estimer finalement, un taux de rémunération exigé pour chaque classe en fonction des paramètres du risque.

Ce dernier chapitre se scinde en deux sections qui se présentent comme suit :

Section 1 : La construction et la validation des classes de risque :

Section 2 : L'estimation de la rémunération du risque crédit par classe de risque.

Section 1 : La construction et la validation des classes de risque

Dans cette section nous allons essayer dans un premier temps, de mettre en place une échelle de notation qui permet de classer les entreprises selon leur probabilité de défaillance. En second lieu, et une fois l'échelle de notation construite, nous comptons la valider en faisant recours à notre deuxième échantillon de validation.

I. La construction de l'échelle de notation :

La mise en place d'une échelle de notation nécessite le passage par un ensemble d'étapes qui sont les suivantes :

1. Le choix de l'échelle de référence :

Il s'agit de préciser que l'échelle que nous voulons mettre en place est unique. Elle permet à cet effet, de comparer et hiérarchiser les entreprises indépendamment de leur nature, de leur secteur d'activité ou d'autres spécificités.

2. La construction des classes de risque :

La finalité de la constitution des classes de risque réside dans l'établissement d'une relation entre le score et la note finale. Plusieurs méthodes permettant de rendre faisable cette finalité.

Il est cependant, primordial de définir le nombre de classes de risque qui vont constituer notre échelle. A ce stade, nous avons jugé utile d'adopter une classification sur 10 classes de risque inspirée de l'agence de rating Moody's. Ce choix intervient principalement suite à la modeste taille de notre échantillon d'une part, et d'autre part le faible nombre des observations de défaut.

Afin de pouvoir contourner ce dernier problème que nous avons levé, nous nous sommes trouvés contraints d'adapter le découpage par rapport au portefeuille PME au sein du CPA. Cette adaptation concerne le nombre de classes où nous avons ajouté une autre classe 'D' qui représente le défaut. De plus, nous avons mené quelques modifications quant à la probabilité de défaillance des classes afin d'assurer une distinction plus fine des classes de risque permettant un niveau appréciable d'homogénéité et de stabilité. Cependant, ces probabilités demeurent

Chapitre II : La mise en place d'une prime de risque relative aux PME

approximativement similaires aux taux de défauts présentés dans les rapports de Moody's (Hamilton et al. (2004)).

Le tableau suivant présente les 10 classes constituant l'échelle, leur notation, ainsi que leurs intervalles de probabilités de défaillance correspondants :

Nbr de la classe	Notation de la classe	Intervalle de probabilité
1	Aaa	$\leq 5\%$
2	Aa	] 5 % : 7%]
3	A	] 7% : 10%]
4	Bbb	] 10% : 20%]
5	Bb	] 20% : 30%]
6	B	] 30% : 40%]
7	Ccc	] 40% : 50%]
8	Cc	] 50% : 65%]
9	C	] 65% : 85%]
10	D	$\geq 85\%$

Tableau n°13 : Les classes de risque constituant l'échelle de notation.

3. La détermination définitive des probabilités de défaut des classes :

La probabilité finale des classes de risque correspond à la proportion des entreprises défaillantes par rapport au total entreprises dans chaque classe. Pour en arriver, nous devons initialement affecter chaque entreprise de notre échantillon de construction à sa classe correspondante.

Une entreprise donnée est affectée automatiquement à une certaine classe de risque dont la probabilité de défaut est la plus proche du sienne. En d'autres termes, une fois la probabilité de défaillance de cette même entreprise appartient à l'intervalle d'appartenance de cette classe, elle y sera affectée.

L'intervalle d'appartenance d'une classe de risque n'est d'autre que l'intervalle de probabilité de cette même classe.

Une fois les intervalles d'appartenance déterminés, il est nécessaire de déduire à partir des scores, les probabilités de défaillance des entreprises composant notre échantillon de construction. En effet, et comme nous avons préalablement estimé

Chapitre II : La mise en place d'une prime de risque relative aux PME

notre fonction score par une régression logistique, nous pouvons désormais déduire des scores, la probabilité de défaillance de chaque entreprise. L'équation qui nous permet d'obtenir ces probabilités est la suivante :

$$\text{Probabilité de défaut} = \frac{e^{-score}}{1+e^{-score}}$$

En final, la probabilité de défaut des classes de risque est donnée par la formule suivante :

$$\text{Probabilité de défaut finale de la classe } j = \frac{\text{Nbr d'entreprises défaillantes affectées à la classe } j}{\text{Nbr total d'entreprises affectées à la classe } j}$$

Le tableau suivant présente les résultats définitifs relatifs à la probabilité de défaut finale des classes de risque adoptées :

Notation de la classe	Intervalles de probabilité	Nbr d'entreprises saines affectées à la classe	Nbr d'entreprises défaillantes affectées à la classe	Σ	Probabilité de défaut de la classe
Aaa	$\leq 5\%$	1	0	1	0
Aa	] 5 % : 7%]	2	0	2	0
A	] 7% : 10%]	20	1	21	4.76 %
Bbb	] 10% : 20%]	14	1	15	6.67 %
Bb	] 20% : 30%]	9	1	10	10 %
B	] 30% : 40%]	8	1	9	11.11 %
Ccc	] 40% : 50%]	6	1	7	14.28 %
Cc	] 50% : 65%]	1	1	2	50%
C	] 65% : 85%]	1	3	4	75%
D	$\geq 85\%$	0	19	19	100%
Σ	————	62	28	90	————

Tableau n° 14 : Détermination des probabilités de défaut par classe de risque.

A partir de ce tableau récapitulatif, plusieurs constats sont relevés :

- L'ensemble des 90 entreprises constituant notre échantillon de construction sont affectées aux classes de risque adoptées ;
- Nous remarquons que deux entreprises saines sont affectées à la classe Cc et C respectivement, cette affectation est loin d'être par hasard. En effet, les classes en question représentent une probabilité de défaut supérieure à 50%, les deux entreprises saines qui leur sont affectées ne sont que les deux entreprises dont le modèle avait mal classées²⁴.
- De même, 5 entreprises défaillantes sont affectées dans les classes A, Bbb, Bb, B et Ccc. L'ensemble de ces classes représentent des probabilités de défaut inférieures à 50%. Ces 5 entreprises correspondent donc à celles que le modèle avait estimées en tant que saines alors qu'elles sont défaillantes²⁵.
- Les deux classes Aaa et Aa sont les deux classes saines dans lesquelles aucune des entreprises défaillantes n'apparaît. La probabilité de défaut de cette classe est systématiquement nulle.
- Le constat le plus important, qui nous permet de valider à priori cette décomposition et ce découpage, correspond au fait que les probabilités de défaut des classes qui sont déduites de l'affectation des entreprises de notre échantillon d'apprentissage, suivent un ordre croissant. En effet, une classe bien notée doit normalement avoir une probabilité de défaut inférieure à une classe ayant une moins bonne note.

II. La validation des classes de risques construites :

Dans cette partie, nous allons essayer de valider l'échelle de notation que nous avons construite dans la partie précédente, et ce en faisant recours à notre échantillon de validation.

Nous allons donc reproduire la même démarche qui consiste cette fois-ci, à l'affectation des entreprises constituant l'échantillon de validation aux classes de risques, dont les intervalles de probabilités correspondent aux probabilités de défaut

²⁴ Voir tableau n°... page...

²⁵ Idem

Chapitre II : La mise en place d'une prime de risque relative aux PME

de ces entreprises, déduites de la même façon de leurs scores estimées par la régression logistique.

Les résultats de l'affectation de ces entreprises de validation aux classes de risques se présentent dans le tableau suivant :

Notation de la classe	Intervalles de probabilité	Nbr d'entreprises saines affectées à la classe	Nbr d'entreprises défaillantes affectées à la classe	Σ	Probabilité de défaut de la classe
Aaa	$\leq 5\%$	3	0	3	0 %
Aa	] 5 % : 7%]	2	0	2	0 %
A	] 7% : 10%]	1	0	1	0 %
Bbb	] 10% : 20%]	7	0	7	0 %
Bb	] 20% : 30%]	3	0	3	0 %
B	] 30% : 40%]	6	1	7	14.28 %
Ccc	] 40% : 50%]	4	1	5	20 %
Cc	] 50% : 65%]	1	1	2	50%
C	] 65% : 85%]	1	2	3	66.67 %
D	$\geq 85\%$	0	5	5	100%
Σ	————	28	10	38	————

Tableau n°15 : Détermination des probabilités de défaut des classes de risque extraites de l'échantillon de validation.

Les conclusions déduites de ce tableau ci-dessus sont les suivantes :

- La totalité des entreprises constituant l'échantillon de validation sont normalement affectées aux classes de risque correspondantes ;

Chapitre II : La mise en place d'une prime de risque relative aux PME

- Deux entreprises saines sont affectées aux classes dont l'intervalle de probabilité est supérieur à 50%, ceci correspond comme pour l'échantillon de construction à l'erreur de type II²⁶.
- De même, deux autres entreprises défaillantes cette fois-ci, sont affectées à deux classes dont l'intervalle de probabilité de défaut étant inférieur à 50%, elles sont donc considérées saines confirmant l'erreur de type I relevée dans le chapitre précédent²⁷.
- Les probabilités de défaut des classes ne sont pas les mêmes par rapport à celles extraites à partir de l'échantillon de construction, du fait d'une plus restreinte taille de l'échantillon de validation. Cependant, les probabilités des classes de ce dernier sont approximativement similaires à celles relatives à l'échantillon de construction, et reflètent une quasi-même répartition.
- Nous nous permettons de conclure ces points par une définitive validation du découpage de notre échelle ainsi que les probabilités de défaut de chaque classe qui la constitue. Cette validation est justifiée par le fait que la probabilité de défaut des classes suit un ordre croissant, confirmant ainsi les résultats obtenus à partir de l'échantillon de construction.

²⁶ Voir Tableau n°... Page...

²⁷ Idem.

Section 2 : L'estimation de la rémunération du risque crédit par classe de risque.

Les éléments qui vont être abordés dans cette section visent à compléter la précédente en vue d'aboutir à une tarification du risque crédit adéquate à chaque classe de risque.

Suite à l'indisponibilité de l'information et de la contrainte liée au temps. Nous avons jugé judicieux de prendre en compte dans le calcul de la prime de risque crédit, que la perte attendue. La perte inattendue ne sera donc pas incluse dans le taux de rémunération que nous allons présenter dans cette section.

Cette décision de négliger les pertes inattendues ne tend pas à fausser nos calculs, ou à s'opposer aux principes liés à la tarification du risque crédit, ou plus généralement à la tarification des crédits et la détermination des taux débiteurs.

En effet, la rémunération de la perte inattendue demeure une composante essentielle dans la mise en place d'une juste tarification des crédits, même si la tarification du risque ne la prend pas en compte. Effectivement, plusieurs auteurs et travaux concernant la détermination des taux d'intérêts appliqués aux emprunteurs, tendent à adopter la perte inattendue non en tant qu'une partie intégrante dans la rémunération du risque crédit, mais en tant que composante indépendante du risque. Il s'agit de la rémunération des fonds propres destinés à couvrir ces pertes inattendues, afin de se mettre en adéquation avec la réglementation bâloise en vigueur relative au capital économique.

Finalement, nous allons nous contenter dans ce qui suit, dans la détermination de la rémunération du risque crédit, à prendre en compte que les pertes attendues résultent de l'éventuelle défaillance d'un emprunteur.

I. Détermination des composantes essentielles de la perte attendue :

Le système de tarification du risque crédit que nous comptons proposer se base sur une logique financière classique. Le risque crédit peut être défini comme étant le risque de réalisation des pertes financières suite à l'incapacité ou la non volonté d'une contrepartie d'honorer ses engagements bancaires, nous proposons donc de contenir tous ses scénarios de non remboursement dans un fait concret qui est la défaillance. De cette définition, nous pouvons

Chapitre II : La mise en place d'une prime de risque relative aux PME

déduire qu'une prime permettant de se couvrir de telles pertes, peut effectivement être en mesure de les amortir et de les compenser. Dans ce contexte, nous nous permettons de proposer une contre-valeur de ces pertes-là, qui n'est d'autres que la prime de risque crédit. La prime de risque en question doit être incluse dans la composition finale du taux d'intérêt débiteur, et doit par conséquent être sous forme d'un pourcentage. La formule que nous proposons à cet effet est la suivante :

$$\text{La prime de risque crédit} = \frac{\text{Pertes totales attendues}}{\text{Montant total du crédit}}$$

Nous pouvons développer cette formule comme suit :

$$\text{La prime de risque crédit} = \frac{PD \times LGD \times EAD}{\text{Montant total du crédit}}$$

Avec :

PD = probabilité de défaut ;

LGD = Pertes en cas de défaut ;

EAD = Exposition en cas de défaut.

1. La probabilité de défaut :

La probabilité de défaillance est l'élément le plus déterminant de la prime de risque crédit. Dans notre travail, la probabilité de défaut représente la probabilité de défaillance des classes de risques que nous avons construites précédemment. En effet, nous allons estimer une prime de risque pour des catégories d'entreprises et non pas pour chacune d'entre elles. Ces catégories sont les classes de risque qui représentent chacune, un certain niveau de risque reflétant les chances des entreprises y appartenant de faire défaut.

2. La perte en cas de défaut :

La LGD représente le risque de recouvrement qui est la deuxième composante du risque crédit. La perte en cas de défaut reflète la proportion des pertes définitives sur les crédits défaillants. En d'autres termes, c'est la fraction de l'exposition qui ne sera pas récupérée tout au long de la période suivant le défaut.

Chapitre II : La mise en place d'une prime de risque relative aux PME

La perte en cas de défaut n'est d'autres que le complément à l'unité du taux de récupération moyen. D'une façon plus formelle, elle se présente comme suit :

$$LGD = 1 - \frac{(R-P)}{EAD}$$

Avec :

R : qui représente les récupérations actualisées qui correspondent aux paiements relatifs aux remboursements effectués par le client ;

P : qui représente les pénalités, les coûts relatifs à la mise en place du processus de recouvrement. Ces coûts peuvent être directs en leur imputant directement au client tels que les charges d'avocats, d'huissiers...etc. De même, les coûts indirects regroupent l'ensemble des charges liées au bon fonctionnement des services de recouvrement.

L'ensemble de ces éléments compliquent la bonne estimation de la perte en cas de défaut. Un éventuel calcul du taux de la perte en cas de défaut nécessite la disponibilité des données relatives aux remboursements auxquels a abouti le processus de recouvrement d'une part, et des charges et coûts y afférents.

De fait que notre banque ne dispose pas d'un taux de perte en cas de défaut estimé au niveau interne, ni des détails des éléments permettant la détermination d'un tel taux, de plus de la contrainte de temps à laquelle nous sommes confrontés, nous nous sommes retrouvés contraints d'adopter un taux de LGD forfaitaire prescrit par Bâle II. Dans ce contexte, dans le cas de créances garanties tel que le nôtre, Bâle II propose l'application d'un taux LGD égal à 45%. Ce taux comme son nom l'indique est forfaitaire et ne reflète pas forcément la réalité. En effet, les travaux disponibles et les expériences des banques laissent à penser que ce taux forfaitaire a tendance à surestimer les pertes d'une façon importante. Il est fortement intéressant pour la banque d'estimer son taux de LGD par elle-même en interne.

3. L'exposition en cas de défaut :

Contrairement à la PD et LGD qui sont exprimées en pourcentage, l'EAD de sa part est un montant. L'EAD représente le total des engagements déduction faite sur le montant des garanties recueillies par la banque au moment de la constatation de sa défaillance. L'estimation de ce paramètre demeure relativement délicate et nécessite des données et des historiques relatifs aux comportements des débiteurs

quant à l'utilisation de leurs autorisations. En effet, nous trouvons dans la composition de l'EAD d'une part, les engagements directs inscrits normalement dans le bilan tel que les crédits à moyen terme, qui sont simplement pris en compte intégralement dans le calcul de l'EAD. D'autre part, l'élément compliquant l'estimation de l'EAD, en l'occurrence les engagements indirects inscrits en hors bilan tels que les découverts, lignes de crédit...etc. La complexité de cet élément réside dans le fait que les engagements indirects ne sont pas forcément utilisés par l'entreprise d'une façon intégrale au moment de l'établissement de l'autorisation du crédit et même au moment de la défaillance du débiteur. La réglementation baloise propose à cet effet l'adoption des facteurs de conversion qui permettent d'améliorer la qualité d'estimation de l'EAD. Cependant, et suite à l'indisponibilité des informations relatives à l'utilisation de ces engagements indirects permettant une meilleure compréhension du comportement des emprunteurs quant à l'utilisation des crédits mis à leur disposition, nous nous sommes orientés à cette même réglementation baloise dans le cadre de l'approche de notation interne qui met à la disposition des banques n'étant pas en mesure d'estimer l'EAD par elles-mêmes, un taux forfaitaire de 75% du montant nominal des engagements.

$$\text{EAD} = 0.75 * \text{Montant total du crédit}$$

II. Mise en place de la rémunération du risque crédit :

Dans ce qui suit, nous allons appliquer les démarches et formules de calcul citées dans cette section afin de les appliquer sur notre échelle constituée d'un ensemble de classes représentant des niveaux de risque différents. Une fois cette application effectuée, nous pouvons dire que nous avons abouti à une tarification du risque crédit selon le niveau de risque de chacune des classes d'entreprises.

Les résultats de nos calculs sont les suivants :

Notation de la classe	Probabilité de défaut de la classe	LGD	EAD	Prime de risque crédit
Aaa	0	45%	75%	0 %
Aa	0	45%	75%	0 %
A	4.76 %	45%	75%	1.61 %
Bbb	6.67 %	45%	75%	2.25 %
Bb	10 %	45%	75%	3.37 %
B	11.11 %	45%	75%	3.75 %
Ccc	14.28 %	45%	75%	4.82 %
Cc	50%	45%	75%	16.87 %
C	75%	45%	75%	25.31 %
D	100%	45%	75%	33.75 %

Tableau n°16 : Présentation de la prime de risque crédit relative à chaque classe.

Nous constatons d'après ce tableau que :

- Les entreprises appartenant aux classes 'Aaa' et 'Aa' sont considérées parfaitement saines et ne constituent aucun risque de pertes relatives à une éventuelle défaillance. De ce fait, aucune rémunération supplémentaire ne leur sera appliquée ;
- Les entreprises appartenant aux classes A, Bbb, Bb, B et Ccc sont considérées faiblement risquées avec une probabilité de défaut moyenne de 9.36%. Par conséquent, une prime de risque leur sera appliquée selon le risque reflété par la classe à laquelle elles appartiennent, qui est en moyenne égale à 3.16% ;
- Les entreprises appartenant aux dernières classes, en l'occurrence les classes Cc, C et D sont désormais défaillantes. Une telle prime de risque qui leur est assignée est largement élevée et ne peut être applicable en réalité. Ceci est dû à la forte probabilité de défaillance des entreprises de ces classes. Une entreprise appartenant à une de ces classes qui sollicite la banque afin de lui octroyer un prêt, devrait obtenir un refus catégoriel.

Conclusion du chapitre

Ce dernier chapitre est finalement constitué de l'assemblage des techniques abordées dans la partie théorique, et mises en application dans la partie pratique. Ce chapitre nous a permis d'aboutir à la détermination d'une prime de risque de crédit correspondante à chaque classe de risque. Ces classes de risque étant préalablement estimées en faisant recours à l'outil statistique credit scoring qui nous a permis en premier lieu de quantifier le risque de crédit, pour arriver finalement à la détermination d'une juste tarification du risque de contrepartie.

En guise de conclusion, nous pouvons dire qu'à travers ce chapitre nous avons éventuellement pu mettre en place un système de rémunération valide et applicable pour l'ensemble de nouvelles entreprises candidates au crédit quant à ce que la banque devrait leur appliquer comme prime en contrepartie du risque que cette dernière encourt à l'encontre de ces entreprises, qui sont préalablement diagnostiquées puis classées en différentes classes reflétant leur risque de crédit.

Conclusion générale

Conclusion générale

L'importance du risque crédit et son poids dans la détermination du niveau de solvabilité des banques les incitent à développer d'avantages de techniques assurant une meilleure gestion de ce risque, par une définition plus précise et une estimation plus fiable.

Les orientations stratégiques des banques quant à la politique de distribution de crédit, ainsi que la composition du tissu économique d'un pays influencent nettement le niveau du risque de crédit qu'encourt une banque. L'Algérie étant un pays en voie de développement, se caractérise par une économie dont la concentration des PME est très élevée. L'indisponibilité d'un marché financier efficace et la réticence des banques privées à répondre aux besoins des PME, poussent ces dernières à solliciter les grandes banques publiques afin de financer leurs investissements et leurs cycles d'exploitation. Suite à cela, les banques publiques de la place à l'instar du CPA, disposent d'un portefeuille de crédit PME très important en termes de montant et en termes de proportion par rapport aux autres types d'entreprises. La solvabilité de la banque dépendra largement du comportement des PME constituant son portefeuille. La dégradation de la qualité des crédits de ce portefeuille ne pourra en aucun cas être compensée par les autres portefeuilles, et entrainera de ce fait la banque à subir des pertes colossales mettant sa survie en ligne.

Dans ce contexte, nous avons entamé ce mémoire par un chapitre préliminaire dédié à une brève analyse portant sur la définition de la PME, le risque de crédit spécifique à ce type d'emprunteurs, pour finalement aboutir à une décomposition des causes les plus communes de la défaillance des PME, en traitant les conclusions de quelques travaux et études réalisés sur la matière.

Par la suite, nous nous sommes intéressés à la gestion du risque de crédit à travers la présentation des techniques de gestion les plus adoptées par les banques algériennes telles que le diagnostic financier, la notation interne et la technique des scores sur laquelle l'accent était mise, et ce de fait qu'il s'agit de la technique que nous avons adoptée. Ce choix est soutenu d'une part, par la contribution de la modélisation credit scoring à quantifier avec précision le risque de crédit, comblant ainsi les lacunes de l'analyse financière toujours adoptée par nos banques. Et d'autre part, par le fait qu'il s'agit d'un outil statistique technique offrant une fiable objectivité quant à l'estimation du risque de crédit encouru. Chaque risque est éventuellement noté par un score que la technique lui attribue en isolant et en faisant paraître la contribution d'un ensemble de variables dans l'explication du défaut et la réalisation du risque.

Conclusion générale

Le credit scoring est également d'une importance remarquable. Il nous permet de déterminer à travers l'estimation des scores des risques encourus par la banque, leurs propres probabilités de défaut. L'importance de ce dernier paramètre quant à lui, réside dans le fait de nous permettre d'estimer les pertes successives découlant de l'éventuelle défaillance des emprunteurs.

Pratiquement, nous travail a porté sur la réalisation d'un modèle de credit scoring. La méthodologie de construction que nous avons adoptée consistait à collecter une base de données composée de 128 entreprises devisées en deux sous-groupes : les défaillantes et les saines. Sur ces entreprises, nous possédions pour chacune ses propres états financiers ainsi que l'étude du dossier préalablement menée par le chargé d'étude. De là, nous nous sommes mis au calcul d'un ensemble de ratios, et nous avons pu collecter d'autres informations extra-financières que nous avons jugées explicatives de la défaillance de ces entreprises. Nous avons par la suite procédé à l'estimation de la fonction score en faisant recours à une régression logistique par le maximum de vraisemblance, une fois l'ensemble des tests statistiques appropriés réalisés.

La fonction score ainsi estimée nous a permet par la suite, de procéder au calcul des probabilités de défaut grâce aux caractéristiques de la fonction logistique. Cette probabilité de défaut constituait la base du découpage de notre échantillon en une échelle de classes de risque permettant la notation des entreprises, à chacune de ces classes de risque correspond une probabilité de défaillance estimée sur la base de la distribution du défaut de notre population initiale. Cette probabilité de défaut constitue un paramètre important dans la détermination d'une juste tarification du risque de crédit, objet de notre mémoire. Une fois la probabilité de défaut combinée aux autres paramètres du risque à l'instar de la LGD et l'EAD que nous n'avons pas pu estimer en interne pour des raisons majeures, et de ce fait, nous nous sommes contentés à adopter les valeurs forfaitaires proposées par la réglementation baloise en la matière, nous aboutissons à la prime de risque que devrait être incluse par la banque dans la composition du taux d'intérêt débiteur afin de rémunérer sa prise de risque.

Nous avons à travers ce travail que nous avons effectué, pu mettre en place un système de tarification du risque de crédit désormais fonctionnel pour le cas des PME algériennes. La qualité de ce système n'est pas parfaite. L'amélioration de sa qualité ainsi que le développement de notre système et sa mise en application pratique en étant un outil d'aide à la tarification est envisageable et nécessite inévitablement la prise en considération de nos suivantes suggestions :

Conclusion générale

- ✓ Travailler sur le développement d'une base de données numérique facilement exploitable ;
- ✓ Inciter les emprunteurs à certifier leurs comptes auprès des commissaires aux comptes afin de disposer d'une information authentique et éviter la falsification des bilans ainsi que l'obtention de valeurs aberrantes
- ✓ Investir dans le développement, la modernisation et la mise à jour du système d'information qui ne permet pas l'adoption d'un tel système ;
- ✓ Effectuer une formation pour les chargés d'études des dossiers de crédit quant à l'utilisation et la compréhension de la logique de calcul des scores et des primes de risque ;

