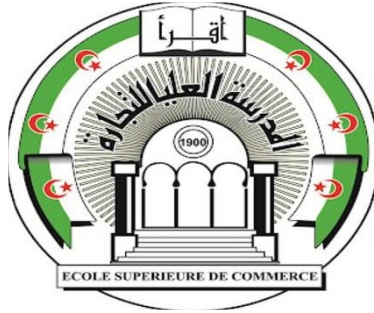


REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTERE DE L'ENSEINEMENT SUPERIEUR DE LA RECHERCHE

SCIENTIFIQUE

ECOLE SUPERIEURE DE COMMERCE



Mémoire de fin d'études en vue de l'obtention du diplôme de

Master en Sciences Commerciales et Financières

Option : Finance d'entreprise

Thème

***Evaluation et gestion du risque de crédit immobilier par
la méthode scoring***

Cas : CNEP Banque

Préparé par :

Mlle BOURICHA Chaima

Encadré par :

Mr DAHMANI Abdelhafid

Lieu de stage : CNEP-Banque, Direction de Surveillance des Risques Crédit et Financiers

Période de stage : Du 22/03/2023 au 22/05/2023

Année universitaire

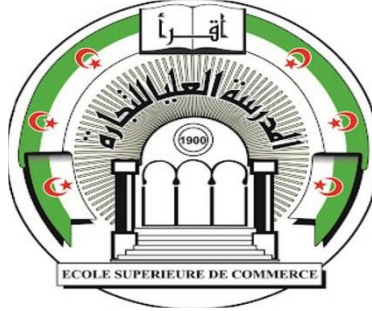
2022-2023

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTERE DE L'ENSEINEMENT SUPERIEUR DE LA RECHERCHE

SCIENTIFIQUE

ECOLE SUPERIEURE DE COMMERCE



Mémoire de fin d'études en vue de l'obtention du diplôme de

Master en Sciences Commerciales et Financières

Option : Finance d'entreprise

Thème

***Evaluation et gestion du risque de crédit immobilier par
la méthode scoring***

Cas : CNEP Banque

Préparé par :

Mlle BOURICHA Chaima

Encadré par :

Mr DAHMANI Abdelhafid

Lieu de stage : CNEP-Banque, Direction de Surveillance des Risques Crédit et Financiers

Période de stage : Du 22/03/2023 au 22/05/2023

Année universitaire

2022-2023

Remerciements

Je souhaite exprimer ma gratitude à « Dieu » pour m'avoir donné le courage et la volonté nécessaires pour mener à bien ce travail. Je tiens également à exprimer ma profonde reconnaissance envers toutes les personnes qui ont contribué, de près ou de loin, à la réalisation de ce mémoire, En particulier :

Je tiens à remercier mon encadreur, Monsieur A.DAHMANI, pour son expertise, son soutien inconditionnel et ses précieux conseils. Sa patience et son engagement ont joué un rôle déterminant dans la réussite de ce travail.

Tout le personnel de la CNEP-Banque et spécialement le personnel de la DSRCF et particulièrement Mme AROUS pour son chaleureux accueil, et Je souhaite exprimer mes sincères remerciements à Mme DRIF et Mme OURABIA pour leurs précieux conseils, leur assistance et la documentation qu'elles ont aimablement mise à ma disposition.

Mes remerciements les plus sincères vont à mes enseignants de de l'École Supérieure de Commerce « ESC » pour leur contribution inestimable à ma formation et à ma réussite académique.

Dédicace

À mes chers parents

Je tiens à vous dédier ce travail en témoignage de mon respect, de mon amour profond et de ma reconnaissance infinie pour les nombreux sacrifices que vous avez consentis pour mon éducation, mon instruction et mon bien-être.

Votre soutien indéfectible, votre dévouement inconditionnel et votre amour inébranlable ont été des sources d'inspiration inestimables tout au long de mon parcours.

Ce modeste travail est l'aboutissement de vos souhaits les plus chers et le fruit des innombrables sacrifices que vous avez consentis pour moi. Je suis consciente que les mots ne sauraient suffire à exprimer toute ma gratitude envers vous. Je ne pourrai jamais assez-vous remercier pour tout ce que vous avez fait et continuez de faire pour moi.

À mes chères sœurs

« Samia » Merci d'être toi, ma grande sœur adorée. Je t'aime infiniment.

« Soumia » Ta générosité, ta gentillesse et ton amour inconditionnel ont façonné la personne que je suis aujourd'hui.

« Amina » Ta présence et ton soutien dans les moments difficiles ont été d'un soutien inestimable pour moi.

« Yasmine » À ma précieuse jumelle, ma moitié inséparable, Ta présence bienveillante et ton soutien inconditionnel ont été des piliers dans ma vie.

À mes précieux trésors

Mes nièces : Sabrine et Sirine

Mes neveux : Ishak et Haithem

À ma grande mère que dieu vous accueille dans son vaste paradis

Sommaire

Introduction générale.....	A-D
Chapitre I : Le crédit immobilier, sa gestion du risque et la réglementation prudentielle.....	01
Section 01 : Les crédits immobiliers aux particuliers.....	02
Section 02 : Les différents jalons de la réglementation prudentielle.....	12
Section 03 : La gestion du risque de Crédit immobilier aux particuliers.....	18
Conclusion du chapitre	23
Chapitre II : Le crédit Scoring.....	25
Section 01 : présentation du crédit scoring.....	26
Section 02 : Méthodologie de la construction d'un modèle de crédit scoring.....	31
Section 03 : Techniques de validation d'un modèle de crédit scoring.....	38
Conclusion du chapitre	42
Chapitre III : Application de la méthode du crédit scoring au portefeuille de crédits immobiliers aux particuliers de la CNEP Banque	44
Section 01 : Gestion du risque de crédit immobilier aux particuliers au niveau de la CNEP-Banque.....	45
Section 02 : Etude descriptive et analyse statistique des données.....	57
Section 03 : Elaboration et validation du modèle de Crédit Scoring.....	70
Conclusion du chapitre	79
Conclusion générale	82

Liste des tableaux

Tableau N°	Titre du tableau	Page
Tableau 1.1	Risques liés aux crédits immobiliers	09
Tableau 1.2	La décomposition des fonds propres réglementaires	16
Tableau 1.3	Classes de créances	17
Tableau 1.4	Définition du risque de crédit immobilier aux particuliers	18
Tableau 1.5	Provisionnement de créances	22
Tableau 2.1	Définition du crédit scoring.	27
Tableau 2.2	Interprétation des valeurs du critère AUC	40
Tableau 2.3	Tableau de resubstitution	41
Tableau 3.1	La gamme de crédits immobiliers aux particuliers offerte par la CNEP Banque	48
Tableau 3.2	Evolution des crédits immobiliers aux particuliers	49
Tableau 3.3	Evolution de la qualité des crédits immobiliers aux particuliers de 2020 à 2022	50
Tableau 3.4	Modalités de mobilisation des crédits immobiliers aux particuliers	54
Tableau 3.5	Répartition des emprunteurs dans les échantillons de construction et de validation	58
Tableau 3.6	Variables explicatives de la défaillance des emprunteurs	59
Tableau 3.7	Effectif de la variable Région	60
Tableau 3.8	Effectif de la variable Genre	60
Tableau 3.9	Tests descriptifs relatifs à la variable Age	60
Tableau 3.10	Effectif de la variable Catégorie socioprofessionnelle	60
Tableau 3.11	Tests descriptif relatifs à la variable Revenu	61
Tableau 3.12	Tests descriptifs relatifs à la variable Montant accorder	61
Tableau 3.13	Tests descriptifs relatifs à la variable Durée du crédit	61
Tableau 3.14	Effectif de la variable taux d'intérêt	62
Tableau 3.15	Tests descriptifs relatifs à la variable taux d'intérêt	62
Tableau 3.16	Effectif de la variable Différé	62
Tableau 3.17	Effectif de la variable type de crédit	62
Tableau 3.18	Effectif de la variable Situation familiale	63
Tableau 3.19	Tableau croisé défaillance * région	64

Tableau 3.20	Test de khi-deux défaillance-région	64
Tableau 3.21	Tableau croisé défaillance * Genre	65
Tableau 3.22	Test de khi-deux défaillance-Genre	65
Tableau 3.23	Tableau croisé défaillance * catégorie socioprofessionnelle	65
Tableau 3.24	Test de khi-deux défaillance- catégorie socioprofessionnelle	66
Tableau 3.25	Tableau croisé défaillance * Différé	66
Tableau 3.26	Test de khi-deux défaillance- Différé	66
Tableau 3.27	Tableau croisé défaillance * Type de crédit	66
Tableau 3.28	Test de khi-deux défaillance-Type de crédit	67
Tableau 3.29	Tableau croisé défaillance * Situation familiale	67
Tableau 3.30	Test de khi-deux défaillance- Situation familiale	68
Tableau 3.31	T-test variables quantitatives	69
Tableau 3.32	ADL- Variables discriminantes introduites par «stepwise »	70
Tableau 3.33	ADL-coefficient de la fonction score	72
Tableau 3.34	ADL – Coefficients moyens des classes.	72
Tableau 3.35	ADL – Coefficients standardisés des variables discriminantes	73
Tableau 3.36	ADL – la valeur propre et la corrélation canonique	75
Tableau 3.37	ADL – Test de lambda de wilks	76
Tableau 3.38	Zone sous la courbe	77
Tableau 3.39	ADL – tableau de resubstitution	77
Tableau 3.40	ADL – tableau d'affectation de la validation croisée	78

Liste des figures

Figure N°	Titre de figure	Page
Figure 1.1	Les trois piliers de Bâle II	13
Figure 2.1	Processus de crédit Scoring	27
Figure 2.2	Courbe ROC	39
Figure 3.1	Dispositif de délégation de pouvoir pour les crédits immobiliers aux particuliers	53
Figure 3.2	Répartition des emprunteurs selon le Type de crédit	67
Figure 3.3	Répartition des emprunteurs selon la Situation familiale	68
Figure 3.4	ADL – Courbe ROC	76

Liste des annexes

Annexe N°	Titre d'Annexe
Annexe 01	Organigramme de la CNEP-Banque
Annexe 02	Organigramme de la Direction de Surveillance des Risques Crédit et Financiers
Annexe 03	Répartition des engagements par type de crédit en 2022
Annexe 04	Extrait de la base de données sous EXCEL
Annexe 05	Echantillon de construction sous SPSS 25
Annexe 06	Analyse descriptives sous SPSS 25
Annexe 07	Analyse discriminante linéaire sous SPSS 25

Liste des abréviations

Abréviations	Significations
ADL	Analyse discriminante linéaire
AGE	Assemblée Générale Extraordinaire
BADR	Banque de l'Agriculture et du Développement Rural
BDL	Banque de Développement Local
BEA	Banque Extérieure d'Algérie
BNA	Banque Nationale d'Algérie
CAAR	Compagnie Algérienne d'Assurance et de Réassurance
CAA	Compagnie Algérienne des assurances
CCA	Comité de Crédit Agence
CCC	Comité de Crédit Central
CCR	Comité de crédit régional
CCS	Comité de Crédit Siège
CMC	Comité de la Monnaie et du Crédit
CMS	Coefficient Minimum de Solvabilité
CNAS	Caisse Nationale des Assurances Sociales
CNEP	Caisse Nationale d'Epargne et de Prévoyance
CNL	Caisse National de Logement
CPA	Crédit Populaire Algérien
CREM	Centrale des Risques Entreprises et Ménages
CS	Coussin de sécurité
CSDCA	Caisse de solidarité des départements des communes d'Algérie
CSS	Coefficient spécifique de solvabilité
DG	Directeur Général
DGA	Direction Générale Adjointe
DSRCF	Direction de Surveillance des Risques Crédit et Financiers
EPIC	Etablissement Public Industriel et Commercial
FGCMPI	Fond de Garantie et de Caution Mutuelle de la Promotion Immobilière
FNPOS	Fonds National de Péréquation des Œuvres Sociales
LPA	Logement Promotionnel Aidé
LPP	Logement promotionnel public
ROC	Receiver Operating Characteristic
SRH	Société de Refinancement Hypothécaire
SGCI	Société de Garantie des Crédits Immobiliers
SPA	Société par Action
SAA	Société National d'Assurance
SNMG	Salaire National Minimum Garanti
TVA	Taxe sur la valeur ajoutée
VEFA	Vente en Etat Futur Achèvement
VSP	Vente Sur Plans

Résumé

Le secteur bancaire joue un rôle essentiel dans l'économie d'un pays, en assurant la fluidité des transactions et en offrant une gamme de services financiers indispensables à la vie quotidienne des individus. Parmi ces services, le crédit immobilier occupe une place centrale, répondant aux besoins croissants en logement

Cependant, les banques doivent faire face à une diversité de risques susceptibles d'engendrer des pertes financières. Parmi ces risques le non-remboursement des crédits immobiliers constitue un défi majeur auquel les banques sont confrontées.

Pour une meilleure gestion de risque, les banques doivent mettre en œuvre des méthodes d'évaluation plus sophistiquées afin de se prémunir du risque de non-remboursement. Parmi ces méthodes, le crédit scoring émerge comme une approche efficace permettant aux banques d'évaluer la solvabilité des emprunteurs et de prendre des décisions éclairées en matière de prêt.

Mots clés : le crédit immobilier, gestion de risque, risque de non-remboursement, le crédit scoring.

ملخص:

يحتل القطاع المصرفي مكانة هامة في اقتصاد البلد، و يلعب دوراً أساسياً في حياة الأفراد اليومية، حيث تضمن البنوك سلاسة العمليات المالية وتقدم مجموعة متنوعة من الخدمات المالية، بما في ذلك القرض العقاري الذي يلبي الاحتياجات المتزايدة في مجال السكن.

و في ظل تلبية هذه الاحتياجات يتعين على البنوك التعامل مع مجموعة متنوعة من المخاطر التي قد تؤدي إلى خسائر مالية، ومن بين هذه المخاطر، نجد عدم تسديد القروض الذي يشكل تحدياً كبيراً تواجهه البنوك.

و من أجل إدارة المخاطر بشكل أفضل، يجب على البنوك تنفيذ أساليب تقييم أكثر تطوراً للوقاية من خطر عدم تسديد القروض ، ومن بين هذه الأساليب، نجد القرض التنقيطي الذي يعتبر أداة فعالة تمكن البنوك من تقييم قدرة المقترضين على تسديد القروض واتخاذ قرارات مدروسة في هذا مجال.

الكلمات المفتاحية: القرض العقاري، عدم تسديد الائتمان، إدارة المخاطر، القرض التنقيطي.

Introduction générale

Le secteur de l'habitat a connu un essor jamais précédé depuis l'indépendance. Cependant le marché de l'immobilier connaît toujours un grand déséquilibre, qui se traduit par une très forte demande, sans cesse croissante, et une offre continuellement insuffisante.

Et malgré les diverses mesures politiques mises en place par l'État pour tenter d'ajuster le marché, le déséquilibre persiste et s'accroît. Ce phénomène est largement considéré comme la principale cause de la flambée des prix. Conscient de l'ampleur croissante de ce problème, l'État s'emploie activement à identifier des solutions efficaces pour y remédier.

Le crédit immobilier aux particuliers se présente alors comme une solution efficace pour faciliter l'accès à la propriété et favoriser le développement du secteur de l'habitat. Ces prêts permettent aux particuliers de financer l'achat ou la construction de biens immobiliers, en leur offrant la possibilité de rembourser leur dette sur une période prolongée.

Toutefois, l'octroi de crédits immobiliers comporte des risques importants pour les institutions financières, notamment en raison de la durée étendue des engagements et des montants substantiels impliqués. Le risque de non-remboursement constitue une préoccupation majeure pour les banques.

Dans le but d'assurer la stabilité financière, de protéger les emprunteurs et de prévenir les crises financières, des réglementations nationales et internationales ont été mises en place. Cependant, il est essentiel de maintenir une surveillance continue et de s'adapter aux évolutions du marché pour assurer une gestion efficace et appropriée de ces risques.

Cependant, Les méthodes traditionnelles d'évaluation de crédit immobilier utilisées par les banques sont devenues de plus en plus inefficaces avec le développement des technologies avancées et l'émergence de méthodes d'évaluation plus sophistiquées.

Dans ce contexte, la méthode de crédit scoring émerge comme un outil puissant pour aider les banques à évaluer et gérer les risques associés aux crédits immobiliers aux particuliers en basant sur les caractéristiques des emprunteurs.

C'est dans le cadre de cette réflexion, notre travail consiste à élaborer un modèle de crédit scoring sur le portefeuille de crédits immobiliers aux particuliers au niveau de la CNEP-Banque. Et ce Afin de pouvoir répondre à la problématique suivante :

« Comment la méthode du crédit scoring contribue-t-elle à mieux gérer le risque de non remboursement lié aux crédits immobiliers aux particuliers au sein de la CNEP-Banque ? ».

D'autres interrogations s'adossent à cette problématique et qui s'articulent autour des points suivants :

- Qu'est-ce qu'un crédit immobilier, et quels sont les risques qu'il engendre ?
- Comment la CNEP-Banque procède à la gestion de ses risques ?
- Comment les caractéristiques de l'emprunteur influencent-elles le remboursement du crédit ?

Pour tenter de répondre à ces questions, nous émettons les hypothèses suivantes :

Première hypothèse : Les risques associés au crédit immobilier se manifestent sous diverses formes.

Deuxième hypothèse : La banque met en place diverses stratégies pour se protéger contre le risque de crédit immobilier.

Troisième hypothèse : Les caractéristiques de l'emprunteur peuvent influencer le remboursement du crédit immobilier.

L'objectif de la recherche

La présente étude de mémoire se focalise sur l'application de la méthode de crédit scoring sur le portefeuille de crédits immobiliers aux particuliers au niveau de la CNEP-Banque. Notre objectif principal est d'explorer comment le crédit scoring peut contribuer à améliorer la gestion de risque de non remboursement lié aux crédits immobiliers en tenant compte les caractéristiques des emprunteurs.

Les raisons de choix du thème

Pertinence et actualité : La gestion des risques dans le domaine du crédit immobilier est d'une importance cruciale pour les institutions financières. Avec l'évolution des pratiques et des technologies, l'utilisation de méthodes d'évaluation plus sophistiquées, telles que le scoring, est devenue une nécessité pour une gestion efficace des risques.

Avantages de la méthode scoring : La méthode scoring offre de nombreux avantages par rapport à la méthode traditionnelle.

Applicabilité pratique : contribuer à l'amélioration des pratiques et aider la CNEP-Banque à prendre des décisions plus éclairées en matière de crédit immobilier aux particuliers.

Méthodologie de recherche :

La méthodologie de recherche adoptée dans cette étude repose sur une approche quantitative. En utilisant cette méthodologie, nous visons à analyser les données collectées de manière rigoureuse et objective, en utilisant des techniques statistiques avancées pour obtenir des résultats précis et généralisables.

Les limites de la recherche

- La base de données, ayant servi pour la construction du modèle, ne renferme pas plusieurs variables, pouvant avoir un pouvoir discriminant sur la défaillance des emprunteurs, de plus il est important de noter que la base contient plusieurs valeurs manquantes à titre d'exemples nous citons le montant accordé.
- l'échantillon de construction ne comporte que les dossiers de crédit acceptés. En effet les informations relatives aux demandes de prêts rejetées ne sont pas disponibles.

Plan de travail

Afin de pouvoir confirmer ou infirmer les hypothèses précédemment citées, Notre travail sera structuré en trois chapitres :

Le premier chapitre intitulé : « Le crédit immobilier, sa gestion du risque et la réglementation prudentielle », porte dans sa première section, sur les crédits immobiliers aux particuliers, la deuxième section est consacrée à la réglementation prudentielle, en fin dans la troisième section nous allons essayer de traiter la gestion du risque de crédit immobilier aux particuliers. En nous appuyant sur les connaissances acquises dans les deux sections précédentes.

Le deuxième chapitre intitulé : «le crédit scoring » va s'intéresser à la méthode d'évaluation du crédit scoring.

Le troisième chapitre – qui sera un chapitre pratique- intitulé « Application de la méthode du crédit scoring au portefeuille de crédits immobiliers aux particuliers de la CNEP Banque », nous tenterons de présenter les outils utilisés dans la mesure et la gestion du risque de crédit immobilier aux particuliers et donc la gestion du risque de crédit immobilier aux particuliers au sein de la CNEP-Banque, ensuite l'application du crédit scoring au portefeuille de crédit immobilier aux particuliers.

Chapitre I :

*Le crédit immobilier, sa gestion du
risque et la réglementation
prudentielle*

« Le meilleur investissement sur Terre est la terre »

(Louis GLICKMAN)

Introduction

En Algérie le secteur de l'habitat occupe une place primordiale dans les enjeux sociaux et économique, cela est dû à deux raisons, d'une part l'immobilier constitue un instrument de la relance de l'économie et d'autre part l'immobilier est un besoin vital pour les ménages, le développement de l'immobilier est devenu donc une des préoccupations de l'Etat.

Dans cette optique, l'état a mis en place plusieurs réformes dans le cadre de dynamiser le marché immobilier en Algérie, ainsi visant l'implication de l'ensemble des banques dans le financement de l'immobilier aux ménages, sous forme de crédit immobilier aux particuliers.

A cet effet, la banque, en tant qu'institution financière, joue un rôle essentiel dans l'octroi de crédits immobiliers aux particuliers. Cependant, cela implique pour elle de prendre des risques significatifs et de les gérer de manière adéquate.

Pour faire face à ce risque, la banque dispose d'une panoplie de moyens qui lui permettent de le prendre en charge.

Dans le présent chapitre nous analyserons, le crédit immobilier et sa gestion de risque tout en mettant l'accent sur la réglementation prudentielle. Dans une première section nous présenterons les crédits immobiliers aux particuliers, ainsi qu'aux institutions de leur gestion. La deuxième section sera consacrée à la réglementation prudentielle en matière du risque de crédit. La troisième traitera le risque de crédit immobilier aux particuliers, en mettant en lumière les différentes modes de gestion adoptés par les banques algériennes.

Les trois sections sont intitulées comme suit :

- ❖ **Section 1** : Les crédits immobiliers aux particuliers
- ❖ **Section 2** : Les différents jalons de la réglementation prudentielle
- ❖ **Section 3** : La gestion du risque de crédit immobilier aux particuliers

Section 01 : Les crédits immobiliers aux particuliers

Le logement est un secteur sensible et prioritaire de l'Etat algérien depuis l'indépendance et a souvent constitué l'essentiel du patrimoine d'un ménage. Dans cette section nous proposons de brefs rappels historiques du financement immobilier en Algérie. Nous présentons ensuite des généralités sur les crédits immobiliers aux particulier, ainsi qu'aux institutions de sa gestion.

1. Historique de financement de l'immobilier en Algérie

« Après l'indépendance, de nombreux chantiers de construction et de logements sont arrêtés car les financements sont bloqués.

L'Algérie-France a signé un protocole d'accord pour assurer le financement du Trésor français au nom de l'État algérien, exigeant un remboursement à 1% d'intérêt annuel sur 40 ans.

En 1965, une nouvelle convention met fin à ce protocole et le ministère algérien des Finances est chargé du financement du logement, notamment du plan triennal (1967-1969). La durée maximale de remboursement est de 30 ans avec un taux d'intérêt annuel de 1 % »¹

A partir de 1967, l'évolution du marché immobilier algérien s'est divisée en deux périodes :

- La première période de 1967 à 1986 : marquée par le monopole étatique du marché immobilier
- La deuxième période de 1986 à nos jours : Le marché immobilier est ouvert au secteur privé et aux banques avec une intervention minimale de l'État².

1.1. La première période de 1967 à 1986 : été marquée par un monopole de l'Etat sur le marché immobilier

La qualité et le niveau de vie des Algériens se sont améliorés à partir des années 1970, contribuant à la croissance démographique et à l'augmentation de la demande de logements, dans une période où l'Etat était le seul promoteur immobilier.

« Depuis les années 1970, la CNEP intervient dans le financement d'ensembles de logements dont les promoteurs sont des établissements publics.

Dans les années 1970, le logement était financé à 50 % par la CNEP (délai de remboursement sur 20 ans, taux d'intérêt de 4,75 %), tandis que le prix était financé à 50 % par le ministère des Finances (délai de remboursement sur 30 ans, taux d'intérêt de 1 %).

Ces modes de financement génèrent des loyers élevés, et une nouvelle modification a été introduite pour réduire la part financée par la CNEP à 25% et porter la part financée par le

¹ Najet MOUAZIZ-BOUCHENTOUF, 2017 : « Cours d'histoire et de politique de l'habitat en Algérie », Université des sciences et de la technologie d'Oran Mohammed BOUDIAF, page75.

² OULD CHIKH Ouahiba, « Gestion du risque de crédit immobilier aux particuliers : cas CNEP-Banque », Mémoire de fin d'étude, option FINANCE, MONNAIE ET BANQUE, ECOLE SUPERIEUR DE COMMERCE, 2018/2019, page06.

Ministère des Finances à 75%, avec les mêmes conditions, sauf que la durée de remboursement du Ministère des Finances est de 40 ans, au lieu de 30 ans¹.

1.2. La deuxième période de 1986 à nos jours : l'ouverture de marché immobilier au secteur privé

Après 1986, la baisse des recettes budgétaires de l'État a obligé la réduction de la charge financière supportée par l'État, cependant, les pouvoirs publics ont pris une série d'actions visant à lever les entraves, notamment juridiques et réglementaires. La favorisation et l'encouragement de l'initiative privée peuvent constituer un complément important à l'offre de logements publics. Ces actions ont été introduites par de nouvelles lois qui sont² :

1.2.1. La loi n° 86-07 relative à la promotion immobilière a été promulguée le 4 mars 1986 pour³

- Inciter les promoteurs publics et privés à développer la construction de logements promotionnels pour répondre à la demande croissante ;
- Laisser les citoyens financer leur logement en mobilisant leur épargne ;
- Le financement bancaire pour intégrer le logement dans l'économie.

1.2.2. Le décret législatif n° 93-03 relative à l'activité immobilier

Le texte vise à modifier la réglementation la plus stricte en matière de promotion immobilière dans la loi n° 86-07. Il attire les investisseurs du secteur immobilier.

1.2.3. Le nouveau dispositif du financement de l'immobilier

Jusqu'en 1997, la CNEP était la seule institution capable de financer le logement, avec bien sûr le ministère des Finances publiques. Pour renforcer le rôle du ministère des Finances publiques et de la CNEP dans le financement du logement, l'État a créé de nouvelles institutions pour aider les banques, en mettant à leur disposition des ressources à long terme et leur fournir une assurance contre les risques d'insolvabilité.

2. Les crédits immobiliers aux particuliers

Afin de satisfaire les besoins et les attentes des clients en matière d'habitat et de logement, le marché bancaire a mis en place des crédits immobiliers aux particuliers.

2.1. Les biens immobiliers

Avant de passer au crédit immobilier aux particuliers, il y a lieu d'abords de présenter les biens immobiliers :

¹ Najet MOUAZIZ-BOUCHENTOUF, Op.cit., page75

² BENATSOU Djida, ZAIDI Sabrina, 2018 : « Financement bancaire d'un crédit immobilier », mémoire de fin de cycle, option : finance d'entreprise, université de Bejaia,2017/2018.page 24.

³ Inspiré de la Loi 86-07 du 04 mars 1986, relative à la promotion immobilière.

2.1.1. Définition d'un bien immobilier

« Toute chose ayant une assiette fixe et immobile, qui ne peut être déplacée sans détérioration, est une chose immobilière. Toutes les autres choses sont mobilières.

Toutefois, est considérée comme chose immobilière par destination, la chose mobilière que le propriétaire a placée dans un fonds qui lui appartient, en l'affectant en permanence au service de ce fonds ou à son exploitation. ».

« Est considéré comme bien immobilier, tout droit réel ayant pour objet un immeuble, y compris le droit de propriété, ainsi que toute action ayant pour objet un droit réel immobilier. Tous les autres droits patrimoniaux sont des biens meubles ».¹

Donc, un bien immobilier il s'agit d'un bien qui ne peut pas être déplacé, nous pouvons citer à titre d'exemple, un terrain, un bâtiment à usage d'habitation, de bureaux...etc.

2.2. Définition du crédit immobilier aux particuliers

Selon C.Bourgeois, C.Duchesne, M.Manczyk : « Les crédits immobiliers sont des prêts à long terme, consentis en vue de financier l'acquisition ou la construction d'immeubles à usage d'habitation ou à usage professionnel et d'habitation et les travaux de réparation, d'amélioration et d'entretien ; des immeubles ainsi acquis ; l'achat des terrains destinés à la construction de ces immeubles »².

Selon S.MAHIOU : «Le crédit immobilier aux particuliers est un prêt conventionnel, à long terme, consenti à un particulier, en fonction de sa capacité à rembourser. Il est destiné au financement d'un bien immobilier à usage d'habitation, en couvrant tout ou une partie d'un achat immobilier, d'une opération de construction, ou des travaux sur un bien immobilier existant. Il est garanti par une hypothèque immobilière portant soit sur un bien immobilier appartenant à l'emprunteur ou sur un bien immobilier appartenant à un tiers. Il est aussi assorti de garanties additionnelles telles que l'assurance insolvabilité, l'assurance décès et l'assurance des biens.»³.

D'après ces auteurs on peut mettre une définition claire comme suit : le crédit immobilier aux particuliers est un prêt à long terme, accordé au client dans le but de financer des biens immobiliers. Ils permettent aux emprunteurs de bénéficier d'un montant important pour couvrir une partie ou la totalité du coût de l'achat immobilier. En contrepartie, l'emprunteur s'engage à rembourser le prêt, avec des intérêts.

¹ Article 683,684 du Code Civil Algérien.

² Christophe Bourgeois, Christophe Duchesne, Marie-Hélène Manczyk ; « Marché bancaire des particuliers » ; édition FOUCHER-Malakoff-Octobre 2012, page116.

³ Mme, Mahiou Samira, Manuel interne CNEP-Banque « CRÉDITS Aux Particuliers », 09 Février 2020.p291.

2.3. Les conditions d'éligibilité

Toute personne qui doit répondre à certain conditions est admissible à un prêt hypothécaire¹ :

- La capacité juridique de contracter un prêt ;
- Etre majeur ou émancipé ;
- Etre solvable : justifier d'une capacité de remboursement suffisante et être apte à faire un apport personnel avant de souscrire au crédit ;
- Le bien à financer est situé en Algérie.
- Etre âgé de moins de 75 ans ;

2.4. Les formes d'accession à la propriété²

2.4.1. L'habitat ancien

Considéré comme « habitat ancien », tout habitat ayant fait l'objet d'une première mutation, quel que soit son âge (vendu, donné, hérité). Il s'agit d'un logement acheté sur le marché secondaire.

- Le marché secondaire : C'est le marché de l'occasion où les immeubles précédemment vendus sur le marché primaire sont revendus ou loués. Les acteurs de ce marché sont principalement des particuliers et des agences immobilières.
- Le marché primaire : C'est le marché de la vente ou de location de biens immobiliers neufs n'ayant pas encore fait l'objet de transactions immobilières. Sur ce marché, l'offre provient à la fois des promoteurs immobiliers publics et privés.

2.4.2. Le logement neuf

Le logement « neuf » est un logement acheté sur le marché primaire, ou sont vendus ou loués des biens immobiliers neufs qui n'ont encore fait l'objet d'aucune transaction immobilière. Sur ce marché, l'offre provient à la fois des promoteurs immobiliers publics et privés.

La vente des biens immobiliers par les promoteurs se fait selon deux (02) formules³ :

2.4.2.1. Logement neuf achevé fini

Formule de vente ordinaire portant sur un bien immobilier fini, c'est à-dire, travaux achevés et certificat de conformité établi.

¹ DR n° 227/DG/ 2000 de la 15/03/2000 portant mise en place de la procédure de gestion du crédit hypothécaire dans le cadre des prêts aux particuliers, modifiée et complétée.

² Inspiré du Manuel Interne, Samira MAHIOU, « CRÉDITS Aux Particuliers », CNEP-Banque, 09 Février 2020, P323.

³ La loi 11-04 du 17/02/2011 fixant les règles régissant l'activité de promotion immobilière

Il existe plusieurs types de logements neufs finis, nous pouvons citer par exemple : le Logement Promotionnel Aidé (LPA) avec un taux d'intérêt bonifié¹ (1%) ainsi une aide de la part de la CNL, Le logement promotionnel public (LPP) dont le bénéficiaire sera éligible au crédit bonifié à (3%).

2.4.2.2. Le logement neuf Formule « vente sur plan »

« Le contrat de vente sur plans d'un immeuble ou fraction d'immeuble à construire ou en cours de construction est le contrat qui emporte et consacre le transfert, au souscripteur, des droits sur le sol et de la propriété des constructions au fur et à mesure de leur réalisation par le promoteur immobilier ; en contrepartie le souscripteur est tenu d'en payer le prix au fur et à mesure de l'avancement des travaux. »².

Il s'agit en effet le crédit octroyé au client afin d'acheter un bien immobilier avant que celui-ci soit construit ou en cours de construction auprès d'un promoteur immobilier. Ce type de logement caractérisé par un contrat de vente sur plan, c'est à dire la vente a lieu dès la signature du contrat.

2.4.3. La Construction d'une maison individuelle

Il s'agit d'un crédit accordé au profit du client propriétaire pour tout immeuble ou ouvrage destiné à l'habitation, à l'équipement, à l'activité commerciale, à la production industrielle et traditionnelle, à la production agricole ou aux services

2.5. Caractéristiques techniques du crédit immobilier

2.5.1. La quotité de financement

Il s'agit la part du financement d'un bien immeuble qui détermine le prêt hypothécaire à accorder, est généralement entre 80 et 90%³ de la valeur de base considérée (le moindre entre le coût d'acquisition et la valeur vénale du bien), l'emprunteur doit avoir un apport personnel ne peut pas être inférieur à 10%.

2.5.2. La durée du crédit immobilier

C'est la période calculée pour rembourser en totalité l'emprunt et ses intérêts, Elle varie selon l'établissement prêteur. Généralement c'est entre 30 et 40 ans dans la limite de l'âge de 65 à 70 ans, on peut même aller jusqu'à 75 ans.

En effet, cette période peut être décomposée en deux :

¹ Concerne un prêt présentant un taux légèrement inférieur au marché et qui est rendu possible grâce aux l'aide de l'Etat.

² Article 28 de la Loi n°11-04 du 17 février 2011 fixant les règles régissant l'activité de promotion immobilière.

³ La CNEP-Banque peut aller jusqu'à 100% dans le cadre d'un prêt jeune ;

2.5.2.1. La période de différé

Est appelé aussi la période « de franchise » ou « de grâce », c'est une période au cours de laquelle l'emprunteur ne verse pas la totalité de ses mensualités de crédit, il existe deux types du différé à savoir :

A. Le différé total¹:

« L'emprunteur ne paiera rien jusqu'à ce que différé soit terminé, alors, il devra commencer à payer le principal et l'intérêt (y compris ceux de la période de différé). En conséquence, il aura une charge plus lourde à supporter »

B. Le différé d'amortissement

Pendant toute la période, l'emprunteur ne verse que **les intérêts intercalaires**, et donc il lui restera de payer le capital initial à la fin du différé.

➤ les intérêts intercalaires²

« Dans le cas de l'achat d'une propriété sur plan ou auto-construite, la propriété sera remise après une certaine période de temps à savoir deux à trois ans. La banque paiera le montant demandé par le client en fonction de l'avancement des travaux. Ce dernier paiera des intérêts sur les sommes déjà versées pour la période jusqu'à la fin du différé. C'est ce qu'on appelle les intérêts intercalaires (temporaire) ».

En effet, dans le cas d'achat d'une maison en cours de construction, la banque va débloquer des fonds en fonction de l'état d'avancement des travaux, et donc l'emprunteur doit verser des intérêts intercalaires en fonction du capital débloqué.

2.5.3. Le taux d'intérêt³

Les crédits immobiliers peuvent être émis à un taux d'intérêt fixe ou variable.

➤ Le prêt à un taux d'intérêt fixe :

Dans ce prêt, l'échéancier du remboursement est connu d'avance, le taux d'intérêt est fixe jusqu'à la fin du crédit.

➤ Le prêt à un taux d'intérêt variable :

Dans ce prêt, l'échéancier du remboursement varie en fonction de la situation du client et de sa situation financière et économique actuelle.

¹ Aiouaz, op.cit., p. 18.

² Guide prêt immobilier, madame Mahiou Samira, 04 octobre 2015, p101.

³ Aiouaz, op.cit., p. 20.

2.5.4. Modalité de remboursement des crédits¹

Les crédits immobiliers sont à échéances mensuelles avec des échéances constantes ou amortissement constant et possibilité de remboursement par anticipation.

2.5.4.1. Le remboursement par échéance constante

Dans ce cas l'emprunteur, paie à chaque échéance une charge constante qui comprend l'intérêt du capital restant dû et une part du capital (amortissement).

2.5.4.2. Le remboursement par amortissement constant

L'emprunteur rembourse chaque mois une tranche égale de capital et il paie les intérêts sur le capital restant dû, Pour calculer l'amortissement, il suffit de diviser le montant de l'emprunt par le nombre d'échéances mensuelles.

2.5.4.3. Le remboursement par anticipation

Le remboursement par anticipation se réalise lorsque un client demande le remboursement de son prêt avant l'échéance (en partie ou en totalité) suite à une rentrée de fonds exceptionnelle.

2.5.5. Les commissions et taxes²

- Frais d'étude des dossiers de crédit : payables par le postulant en une seule fois, au moment du dépôt de sa demande de crédit
- La commission d'engagement : représente les frais d'immobilisation des Fonds.
- La taxe sur la valeur ajoutée (TVA)

2.6. Risques liés aux crédits immobiliers

Les crédits immobiliers aux particuliers présentent certains risques auxquels les emprunteurs et les institutions financières doivent faire face. On peut présenter ces risques selon trois catégories à savoir³ :

¹ DR n° 227/DG/2000 du 15/03/2000 portant mise en place de la procédure de gestion du crédit hypothécaire dans le cadre des prêts aux particuliers, modifiée et complétée.

² DR n° 1509/DG/18 du 03/04/2018 modifiée par la DR n° 1516/DG/18 du 31/07/2018 portant conditions générales de banque.

³ Inspiré du guide prêt immobilier, madame Mahiou Samira, 04 octobre 2015, p145-146.

Tableau 1.1 : Risques liés aux crédits immobiliers

Types de risques	Risques liés à l'emprunteur	Risques liés au bien immobilier	Risques liés à l'évolution du marché
		mettant l'emprunteur dans une situation de défaillance	affectant la valeur du bien
Facteurs de risques	Refus de remboursement Perte de revenu postérieur au prêt ; Diminution du revenu postérieur au prêt ; Accroissement de dépenses postérieures au prêt.	Destruction du bâtiment ; Dépréciation du bien immobilier suite à des transformations ; Entretien insuffisant ; Surévaluation de la propriété ; Risques matériels non détectés.	Dégradation du quartier ; Ralentissement généralisé du marché ; Effondrement du marché.

Source : Inspiré du guide prêt immobilier, madame Mahiou Samira, 04 octobre 2015

3. Les institutions de gestion du crédit immobilier aux particuliers

Dans le but de renforcer l'offre de logement et sécuriser les banques lors de l'octroi des crédits immobiliers, l'Etat a créé des institutions financières afin de développer le crédit hypothécaire ainsi permettre le retrait progressif de l'Etat du domaine des opérations de financement de l'immobilier. Dans cet esprit les institutions ayant les rôles les plus importants dans la relance du marché immobilier sont :

- La Caisse National de Logement (CNL) ;
- Le Fond de Garantie et de Caution Mutuelle de la Promotion Immobilière (FGCMPI)
- La Société de Refinancement Hypothécaire (SRH) ;
- La Société de Garantie des Crédits Immobiliers (SGCI) ;
- Le Fonds National de Péréquation des Œuvres Sociales (FNPOS) ;
- La Centrale des Risques Entreprises et Ménages (CREM).

3.1. La Caisse National de Logement (CNL)

La CNL est un Etablissement Public Industriel et Commercial (EPIC) réglementé par le Ministère de l'habitat, créée par le décret n° 91-145 du 12 mars 1991, il est administré pour le compte de l'Etat et établit des relations avec les collectivités locales, les propriétaires d'immeubles, les promoteurs immobiliers, les bénéficiaires d'aides individualisées, les fonds publics mobilisés annuellement au profit des programmes : soit logements sociaux

locatifs, logement promotionnels aidés, logement en location-vente, habitat rural, et la Résorption de l'habitat précaire et de réhabilitation du cadre bâti¹.

3.2. Le Fond de Garantie et de Caution Mutuelle de la Promotion immobilière (FGCMPI)

Le Fond de Garantie et de Caution Mutuelle de la Promotion immobilière, par abréviation FGCMPI a été créé le 03 Novembre 1997 par le décret exécutif N°97-406, qui ne poursuit pas de but lucratif. Placé sous la tutelle du Ministère de l'Habitat, de l'Urbanisme et de la Ville.²

« Tous les promoteurs immobiliers agréés et inscrits au tableau national des promoteurs immobiliers doivent être affiliés au fonds de garantie et de caution mutuelle de l'activité de promotion immobilière, a pour mission de veiller à la mise en place de garanties et assurances à la souscription desquelles sont tenus les promoteurs immobiliers »³.

3.3. La Société de Garantie du Crédit Immobilier (SGCI)

La Société de Garantie du Crédit Immobilier est une Société par Action (SPA), créée le 05 Octobre 1997. Ses actionnaires sont les banques publiques et les compagnies d'assurance

La SGCI est une société d'assurance qui fournit des garanties aux Banques contre l'insolvabilité définitive de leurs clients qui bénéficient de crédits immobiliers. Elle offre une couverture du risque insolvabilité des emprunteurs moyennant le paiement d'une prime d'assurance calculée sur la base d'un ratio prêt/valeur qui reflète le niveau de risque pris par la banque prêteuse.⁴

3.4. La société de refinancement hypothécaire (SRH)

La Société de Refinancement Hypothécaire est un établissement financier créée le 27 novembre 1997, qui a le statut d'une Entreprise Publique Economique, société par actions (SPA), Ses actionnaires sont : le trésor public, BNA, BEA, CPA, CNEP, BADR, CAAR, SAA, et la CAAT⁵.

La SRH a pour mission de participer au développement du marché financier et de faciliter l'organisation de crédits hypothécaires, permettant aux banques et établissements financiers d'exercer cette activité dans un environnement concurrentiel dans des conditions de liquidités et de garanties favorables. Il soutient également la stratégie du gouvernement visant à

¹ Guide Mme MAHIOU Samira, crédits immobiliers aux particuliers, 1er décembre 2015,

² Ministère de l'habitat, l'urbanisme et la ville. Fonds de garantie et de caution mutuelle de la promotion Immobilière (en ligne). Site web : www.fgcmppi.org.dz, consulté le 08/03/2023, 17:24

³ Article 55 de la loi N° 11-04 DU 17 FEVRIER 2011, FIXANT LES REGLES REGISSANT L'ACTIVITE DE PROMOTION IMMOBILIERE .Edition :Octobre2014.

⁴ Site web de la Société de Garantie du Crédit Immobilier, (en ligne). Disponible sur : www.sgci.dz consulté le 08/03/2023, 19:38

⁵ Site web de la société de La Société de Refinancement Hypothécaire, (en ligne). Disponible sur : www.srh-dz.org consulté le 08/03/2023,22:37.

développer des intermédiaires financiers pour le financement du logement afin d'alléger la pression sur le budget de l'Etat¹.

3.5. Le Fonds National de Péréquation des Œuvres Sociales (FNPOS)²

Le Fonds National de Péréquation des Œuvres Sociales a été Créé par la loi 83 – 16 du 02 Juillet 1983. Placé sous la tutelle du Ministère du Travail, de l'Emploi et de la Sécurité Sociale.

Conformément à l'article 5 du décret exécutif n°96-75 du 3 février 1996, le FNPOS a pour mission d'octroi d'une aide financière non remboursable en faveur des salariés pour le financement de la construction ou l'acquisition d'un logement, tout en respectant les conditions pour bénéficier de l'aide.

3.6. La Centrale des Risques Entreprises et Ménages (CREM)

« La centrale des risques est subdivisée en deux compartiments ci-après respectivement appelés « centrale des risques entreprises », dans laquelle sont enregistrées les données relatives aux crédits accordés aux personnes morales et aux personnes physiques exerçant une activité professionnelle non salariée, et « centrale des risques ménages », dans laquelle sont enregistrées les données relatives aux crédits aux particuliers. »³

Afin de maîtriser le risque de surendettement des particuliers qui empruntaient auprès de plusieurs banques à la fois, ils ont créé un réseau informatique interbancaire dédié sous forme d'une centrale, géré par la Banque d'Algérie. Sa consultation permet aux banques de recueillir des informations sur le demandeur de prêt qui sont : « l'identité des bénéficiaires de crédits, la nature et le plafond des crédits accordés, le montant des utilisations, le montant des crédits non remboursés les garanties prises pour chaque type de crédit »⁴.

¹ Inspiré du Guide Mme MAHIOU Samira, « crédits immobiliers aux particuliers ».

² Ministère du travail, de l'Emploi et de la Sécurité Sociale, Le Fonds National de Péréquation des Œuvres Sociales (en ligne), site web : <https://www.fnpos.dz/>, consulté le 09/03/2023, 12 :17.

³ Article 1 du Règlement de la Banque d'Algérie n°12-01 du 20 février 2012 portant organisation et Fonctionnement de la centrale des risques entreprises et ménages

⁴ Article 2 du Règlement de la Banque d'Algérie n°12-01 du 20 février 2012 ;

Section 02 : Les différents jalons de la réglementation prudentielle

Afin de protéger les banques et limiter la montée du risque de crédit, les autorités prudentielles nationales et internationales veillent à ce que les banques disposent de fonds propres suffisant pour couvrir les risques qu'elles prennent.

1. La réglementation prudentielle internationale

Le système bancaire et financier apparaît vulnérable à la montée du risque de crédit, comme en témoignant les difficultés ou la faillite de grandes banques depuis les années 1930, aussi la crise financière en 1987. Cette vulnérabilité a été exacerbée par la faiblesse relative de la capitalisation des banques, notamment les grandes banques internationales qui ont engagé dans des opérations qui présentent des risques très élevé¹.

Ces évènements ont amené les banques à se regrouper en comité constitué de banques centrales et d'autorités de contrôle bancaire internationales à Bâle.

1.1. L'accord du Bâle I

« Le Comité de Bâle propose au secteur bancaire un accord sur un niveau minimum de fonds propres pour les banques internationales

Bâle 1, né en 1988, a établi de nouvelles obligations réglementaires sur les fonds propres des banques, appelées ratio de capital ou ratio Cooke².

1.1.1. Le ratio Cooke³ :

Un ratio minimal de fonds propres par rapport à l'ensemble des crédits accordés par les banques, nommée aussi le ratio de capital ou ratio de solvabilité internationale imposée aux banques.

$$\text{Ratio cooke} = \frac{\text{Fonds propres réglementaires}}{\text{Actifs pondérés aux risques}} \geq 8\%$$

Selon Georges Dionne « L'Accord oblige les banques des pays membres à détenir un minimum de capital requis pour se protéger des différents risques.

Ce premier Accord est limité au risque de crédit. Chaque banque est requise de conserver une réserve de capital de 8 % (ratio de Cooke) de la valeur des titres représentant

¹ MICHEL DIETSCH et JOEL PETEY, «Mesure et gestion du risque de crédit dans les institutions financières», REVUE BANQUE édition, Paris, 2003.

² Ibid, page 15-16

³ Du nom de Peter Cooke un directeur de la banque d'Angleterre et fut le premier président du comité de Bâle

des risques de crédit dans son portefeuille. Ce ratio sert à créer une réserve de solvabilité de la banque »¹.

1.1.2. Les limites de Bâle I

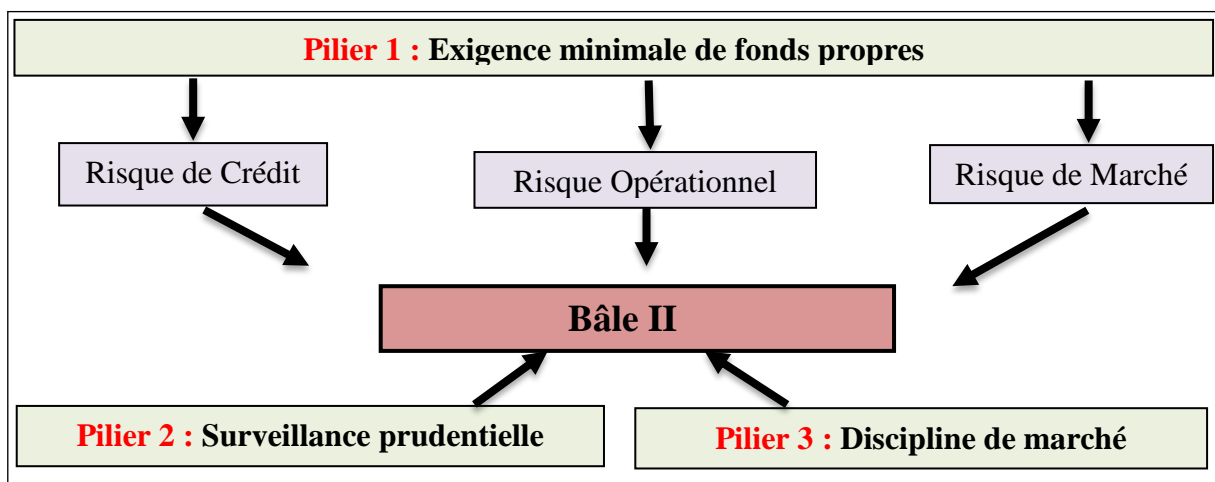
Selon MICHEL et JOEL « le dispositif du ratio Cooke a montré des lacunes liées à l'absence de relation entre les exigences de fonds propres et le risque effectif des crédits à l'économie, c'est-à-dire au caractère insensible de ces exigences par rapport au risque »²

Autrement dit, le ratio Cooke présente un inconvénient lié à l'absence de relation entre les exigences de fonds propres et le risque effectif du crédit pour l'économie, à savoir que ces exigences ne sont pas sensibles aux d'autres types de risques qui sont des facteurs importants dans l'économie à titre d'exemple : le risque opérationnel.

1.2. Le nouvel accord Bâle II

Afin de remédier aux lacunes et l'insuffisance envisagée sur Bâle I, en juin 1999 le comité de Bâle à proposer de nouvelles règles sous le nom Bâle II et signés en 2004. Ce nouveau dispositif repose sur trois piliers :

Figure 1.1 : Les trois piliers de Bâle II³



Source : LE NOUVEAU DISPOSITIF, Antonie Sardi, « Bâle II ».

Les accords de Bâle II se basent sur trois piliers⁴ :

« **1er pilier**, des exigences minimales de fonds propres réglementaires pour les institutions bancaires renforcées, l'introduction du ratio McDonough ».

¹ Georges, « Gestion des risques : histoire, définition et critique », centre interuniversitaire sur le risque, les politiques économiques et l'Emploi, Canada, Janvier 2013, Page 11.

² Ibid 16-17

³ Antonie Sardi, « Bâle II »,afges EDITIONS, p.21.

⁴ Debly, Pierre, « Réglementations bancaires et financières depuis la crise de 2008 : Nouveaux acteurs, nouvelles règles, nouveaux régulateurs », Maxima, Paris, 2019.p.23.

➤ Le ratio McDonough¹

Selon Jean-Luc : « il est plus fin que le ratio Cooke auquel il succède car d'une part il prend en compte le risque plus ou moins élevé des différents prêts accordés et d'autre part il tient compte des risques opérationnels et de marché »².

Autrement dit, Il est meilleur que son ratio Cooke réussi, car d'une part il tient compte du risque de crédit, et d'autre part il tient compte des risques opérationnels et de marché. Et donc le ratio McDonough est sensible au risque effectif du crédit pour l'économie.

A cet effet les banques seront dans l'obligation d'accorder des crédits dont les fonds en banques représentent 8%, c'est une méthode qui est basée sur le ratio du premier accord Bâle1, toutefois l'accord Bâle II il a introduit le risque opérationnel comme suit :

$$\text{McDonough} = \frac{\text{Fonds propres réglementaires}}{\text{risque de crédit} + \text{risque de marché} + \text{risque opérationnels}} \geq 8\%$$

« **2ème pilier**, Un processus de surveillance prudentielle, Le deuxième pilier de l'accord de Bâle 2, se base essentiellement sur l'élaboration des procédures de contrôle prudentiel. Ce processus devrait rassurer les régulateurs sur la maîtrise des fonds propres requis par les banques à travers le développement de procédures internes »

A cet effet les banques devront prouver et assurer que leurs fonds propres sont suffisants et maîtrisables aux superviseurs.

« **3ème pilier**, une discipline de marché, vise une plus grande transparence dans la communication financière des banques ».

1.2.1. Limites de Bâle II

Les accords de Bâle II a aussi montré des lacunes avec l'apparition de la crise financière en 2008, ce qui amène le comité à élaborer les accords de Bâle III. Parmi ces lacunes nous citons à titre d'exemple :

- la complexité des transactions sur les marchés financiers,
- les banques se trouvent désavantagées dans l'évaluation des risques qu'elles prennent et leurs niveaux de fonds propres incohérents avec la réalité³.

1.3. Les accords de Bâle III

Suite à la crise de 2008, les accords de Bâle III sont publiés en 2010 afin de répondre à cette dernière et de renforcer Bâle II.

¹ Du nom du président du comité de Bâle à ce moment la William McDonough

² Jean-Luc Sarrazin, « TECHNIQUES BANCAIRES du marché des particuliers », 2^e édition, France2012.

³ CHEBAIKI.SAADANE,SLIMANI.KHEDIDJA, « les accords de Bale ou l'évolution des règles prudentielles »,09Decembre2014,p38.

La mise en place de Bâle 3 permet de¹ :

- Mieux assurer la couverture des risques.
- Renforcer la qualité et la quantité des fonds propres.
- Diminution du levier : limiter l'endettement des banques.

1.4. Vers Bâle IV ?²

Un chantier probable de nouvelles réglementations prudentielles se dresse à l'horizon. Des spécialistes estiment que le nouveau dispositif impliquera :

- Restrictions sur l'utilisation de modèles internes pour calculer les exigences de fonds propres ;
- Une amélioration de la transparence bancaire ;

2. La réglementation prudentielle nationale

En Algérie, le Conseil de la Monnaie et du Crédit « CMC » qui prend en charge l'émission règlements applicables aux banques et établissements financiers, notamment les règles prudentielles.

La réglementation prudentielle nationale s'inspire de celle internationale tout en l'adaptant aux caractéristiques du pays. À cet effet en date du 16 février 2014, le Conseil de la Monnaie et du Crédit « CMC » a promulgué un nouveau cadre réglementaire national, de la mesure et de la gestion du risque de crédit est composé de trois règlements comme suit :

2.1. Le règlement 14-01 du 16 février 2014 portant coefficients de solvabilité applicables aux banques et établissements financiers

« Le présent règlement a pour objet de fixer les coefficients de solvabilité applicables aux banques et établissements financiers »³.

➤ Coefficient Minimum de Solvabilité « CMS » :

« Les banques et établissements financiers sont tenus de respecter en permanence, sur base individuelle ou consolidée, un coefficient minimum de solvabilité de 9,5 % entre, d'une

¹ Frédéric VISNOVSKY, « Bâle 1, 2, 3 ... de quoi s'agit-il ? », Séminaire national des professeurs de BTS Banque Conseiller de Clientèle, ACPR Banque de France, édition académie Grenoble, Grenoble, le 25 janvier 2017. P.12.disponible sur :

< <https://acpr.banquefrance.fr/sites/default/files/medias/documents/20170125-bale.pdf> >

² KPMG, « Basel 4 revisited, The fog begins to clear », Septembre 2015.

³ Article1, Règlement de la Banque d'Algérie n°14-01 du 16 février 2014 portant coefficients de solvabilité applicables aux banques et établissements financiers

part, le total de leurs fonds propres réglementaires et, d'autre part, la somme des risques de crédit, opérationnel et de marché pondérés »¹

Ce règlement stipule que les banques sont tenues de respecter, en permanence, un coefficient minimum de solvabilité de 9.5%, soit au-dessus du minimum recommandé par le Comité de Bâle.

$$CMS = \frac{\text{Fonds propres réglementaires}}{\text{risque de crédit} + \text{risque de marché} + \text{risque opérationnels}} \geq 9.5\%$$

Les fonds propres réglementaires sont composés de fonds propres de base et de fonds propres complémentaires (Tableau 1.2).

Tableau 1.2 : La décomposition des fonds propres réglementaires²

Fonds propres de base	Fonds propres complémentaires
constitués du capital social, des réserves, du report à nouveau créditeur, les provisions réglementaires et le résultat du dernier exercice clos net d'impôts et des dividendes à distribuer, ils doivent représenter au moins 50% des fonds propres réglementaires.	composés des écarts de réévaluations et plus-values des actifs disponibles à la vente, les provisions pour risques bancaires généraux FRBG, les titres participatifs et autres titres à durée indéterminée, les emprunts subordonnés, ils doivent être inférieurs aux fonds propres de base.

Source : Article 9-10 du règlement 14-01 du 16 février 2014 portant coefficients de solvabilité applicables aux banques et établissements financiers.

2.2. Le règlement 14-02 du 16 février 2014 relatif aux grands risques et aux participations

« Le présent règlement a pour objet de définir les règles que les banques et établissements financiers doivent observer en matière de division des risques et de prise de participations. »³

Le règlement définit deux (02) limites en matière de division des risques :

2.2.1. Limite de division de risques individuelle :

« Toute banque ou établissement financier est tenu de respecter en permanence un rapport maximum de 25 % entre l'ensemble des risques nets pondérés qu'il encourt sur un même bénéficiaire et le montant de ses fonds propres réglementaires. »¹

¹ Article 2, Règlement de la Banque d'Algérie n°14-01 du 16 février 2014 portant coefficients de solvabilité applicables aux banques et établissements financiers

² Article 9-10 du règlement 14-01 du 16 février 2014 portant coefficients de solvabilité applicables aux banques et établissements financiers

³ Article 1 du Règlement de la Banque d'Algérie n°14-02 du 16 février 2014 relatif aux grands risques et aux participations.

Les risques encourus sur un même client ne doivent excéder 25% des fonds propres réglementaire de l'établissement prêteur.

2.2.2. Limite de division de risques globale :

La somme des grands risques encourus sur des clients ayant dépassé 10% des fonds propres ne doit pas dépasser huit (8)² fois le montant de ses fonds propres réglementaires.

2.3. Le règlement 14-03 relatif au classement et provisionnement des créances et des engagements par signature des banques et établissements financiers

« Le présent règlement a pour objet de fixer les règles de classement et de provisionnement des créances et des engagements par signature des banques et établissements financiers et leurs modalités de comptabilisation. »³ Les créances sont classées en deux (02) catégories :

Tableau 1.3 : Classes de créances⁴

Créances courantes	Créances classées
<p>Sont considérées comme créances courantes, les créances dont le recouvrement intégral dans les délais contractuels paraît assuré. Sont aussi incluses dans cette classe :</p> <ul style="list-style-type: none"> • les créances assorties de la garantie de l'État ; • les créances garanties par les dépôts constitués auprès de la banque ou de l'établissement financier prêteur ; • les créances garanties par les titres nantis pouvant être liquidés sans que leur valeur ne soit affectée 	<p>Sont considérées comme créances classées, les créances qui présentent l'une des caractéristiques suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • un risque probable ou certain de non recouvrement total ou partiel ; • des impayés depuis plus de trois mois

Source : classement des créances, Article 4 et 5 du Règlement de la Banque d'Algérie.

¹ Article 4.

² Article 5.

³ Article 1 du Règlement de la Banque d'Algérie n°14-03 du 16 février 2014 relatif aux classement et provisionnement des créances et des engagements par signature des banques et établissements financiers

⁴ Article 4 et 5 du Règlement de la Banque d'Algérie n°14-03 du 16 février 2014 relatif aux classement et provisionnement des créances et des engagements par signature des banques et établissements financiers

Section 03 : La gestion du risque de Crédit immobilier aux particuliers

" Faire crédit signifie croire. Mais croire c'est précisément risquer de se tromper"¹. Dans cette optique la banque par son rôle d'intermédiaire, se trouve face à une multitude de risques bancaires qui peuvent menacer son activité en affectant sa performance et mettre sa pérennité en péril. Le risque est donc un facteur intrinsèque à l'exercice du métier de la banque, il doit être mesuré et géré. En effet, ce risque concerne toutes les créances de la banque notamment les crédits immobiliers aux particuliers, d'où l'appellation risque de crédit immobilier aux particuliers.

1. Définition du risque de crédit immobilier aux particuliers:

Tout d'abord on doit définir d'une manière générale, le risque de crédit selon différents auteurs:

Tableau 1.4 : Définition du risque de crédit immobilier aux particuliers

L'auteur	La définition
Selon le règlement de la Banque d'Algérie	« le risque encouru en cas de défaillance d'une contrepartie ou de contreparties considérées comme un même bénéficiaire » ² .
Selon Cécile Kharoubi et Philippe Thomas	« Le risque de crédit est le risque particulier naissant d'une opération de prêt. Il correspond à la probabilité qu'un événement négatif affecte le service de la dette sur lequel le débiteur s'est engagé. » ³
Selon Michel DIETSCH et Joël PETEY	« Le risque de crédit est le risque de défaut de remboursement de l'emprunteur » ⁴ .

Source : élaboré par l'étudiante.

Donc, tout comme le risque de crédit « général », **le risque de crédit immobilier aux particuliers** peut être défini comme : le risque auquel est confrontée une banque qui survient lors de l'incapacité du débiteur à honorer ses engagements et ses échéances. Ce risque est propre à une catégorie particulière « les particuliers ayant contracté des crédits immobiliers ».

¹ Michel Mathieu, « l'EXPLOITANT BANCAIRE & le RISQUE CREDIT », La revue Banque Editeur, Paris 1995, p.22.

² Article 2 du règlement de la Banque d'Algérie n° 11-08 du 28 novembre 2011 relatif au contrôle interne des banques et établissements financiers.

³ Cécile Kharoubi et Philippe Thomas, « ANALYSE DU RISQUE DE CRÉDIT » Banque&Marchés, 2^e édition revue banque

⁴ Michel DIETSCH et Joël PETEY, « mesure et gestion du risque de crédit dans les institutions financières », ED revue banque, France 2003, page 23.

2. Formes du risque de crédit immobilier aux particuliers

Le risque de crédit immobilier aux particuliers est un facteur inhérent présent dans chaque banque qui octroie des crédits immobiliers aux ménages. Cependant, il peut se présenter sous différentes formes :

2.1. Risque d'impayé

Appelé aussi le « Risque de non-remboursement » c'est le principal risque émanant du client (emprunteur), qui survient lorsque ce dernier ne rembourse pas les fonds prêtés et ses intérêts, en affectant les revenus de la banque (intérêts).

2.2. Risque de taux d'intérêt

Le crédit immobilier est un prêt à long terme qui rapporte des intérêts en retour, et son taux d'intérêt fluctue avec l'offre et la demande, donc ce risque représente la perte potentielle pour la banque si le taux fluctue défavorablement.

2.3. Risques opérationnels

« Le risque résultant d'une inadaptation ou d'une défaillance imputable à des procédures, personnels et systèmes internes ou à des événements extérieurs. Il inclut les risques de fraude interne et externe ».¹

Autrement dit, Il s'agit d'un risque résultant de la défaillance des procédures internes, engendrées par les erreurs humaines, les fraudes et malveillances des systèmes d'information, les problèmes liés à la gestion du personnel, les accidents, incendies, inondations, ...etc.

2.4. Risque du marché immobilier

Ce risque résulte de changements et des évolutions défavorables des prix de biens au marché de l'immobilier.

2.5. Risque de fraude

C'est le risque qui engendre des pertes financières suite à l'emprunteur qui présente des informations frauduleuses pour obtenir un prêt immobilier.

3. La gestion du risque de crédit immobilier aux particuliers

Face à une multitude de risques, la banque doit mettre en place des moyens afin de mieux gérer ces risques, et donc la gestion de crédit immobilier aux particuliers relève des mêmes procédures et techniques utilisées dans la gestion du risque de crédit général.

La gestion du risque de crédit immobilier aux particuliers se fait à travers les moyens suivants :

¹ Article 2, REGLEMENT N°2011-08 DU 28 NOVEMBRE 2011 RELATIF AU CONTROLE INTERNE DES BANQUES ET ETABLISSEMENTS FINANCIERS.

3.1. La politique de garantie

La garantie on peut dire « qu'elle sert à anticiper et couvrir un risque futur possible de non recouvrement du crédit ». ¹ Dans le cadre d'octroi un crédit bancaire, le prêteur peut exiger au préalable la mise en place de garanties, « la garantie a pour fonction principale de protéger la banque contre le risque de défaillance de son client » ².

Il existe plusieurs sortes de garanties :

3.1.1. Les sûretés réelles

Une sûreté réelle « physique », c'est une garantie offrant à un créancier un droit de propriété, c'est-à-dire dans le cas de défaillance de débiteur, la sûreté assure le paiement de la créance, à travers le produit de la vente de ce bien. Concernant les prêts immobiliers, ces sûretés se résument à l'**hypothèque**.

3.1.2. Les sûretés personnelles

Il s'agit des engagements d'une personne ou plusieurs personnes à exécuter les obligations du débiteur, dans le cas de défaut de remboursement de ce dernier. On parle alors de **cautionnement**.

3.1.3. Les assurances³

Dans le cadre de crédits immobiliers, on distingue :

- ✚ **L'assurance insolvabilité** : « est la couverture offerte par l'assureur à la Banque contre l'incapacité définitive de l'assuré de procéder au remboursement du crédit ».
- ✚ **L'assurance catastrophes naturelles** ; « Tout propriétaire, personne physique ou morale, autre que l'Etat, d'un bien immobilier construit, situé en Algérie est tenu de Souscrire à un contrat d'assurance dommages qui garantit les biens contre les catastrophes naturelles Influence ».
- ✚ **L'assurance décès** : « La banque devra souscrire, aux bénéficiaires de crédit l'emprunteur, la caution et le codébiteur le cas échéant une assurance garantissant le risque décès ».

3.2. Le classement des créances :

Selon le règlement de la Banque d'Algérie N°14-03 du 16 février 2014 les créances sont définies comme suit : « l'ensemble des crédits accordés aux personnes physiques ou morales,

¹ Michel Mathieu, op.cit., p 181.

² Ibid.p184.

³ Mahiou Samira, Manuel interne CNEP-Banque « CRÉDITS Aux Particuliers », 09 Février 2020.

inscrits au bilan des banques et établissements financiers »¹. On distingue deux types de créances :

A. Les créances courantes²:

Sont considérées comme créances courantes, les créances dont le recouvrement intégral dans les délais contractuels paraît assuré. Sont aussi incluses dans cette classe :

- Les créances assorties de la garantie de l'État ;
- Les créances garanties par les dépôts constitués auprès de la banque ou de l'établissement financier prêteur ;
- Les créances garanties par les titres nantis pouvant être liquidés sans que leur valeur ne soit affectée.

B. Les créances classées³ :

Sont considérées comme créances classées, les créances qui présentent l'une des caractéristiques suivantes :

- un risque probable ou certain de non recouvrement total ou partiel ;
- des impayés depuis plus de trois mois.

Elles sont réparties, en fonction de leurs niveaux de risque, en trois catégories :

- ✚ **Créances à problèmes potentiels** : les crédits immobiliers aux particuliers garantis par une hypothèque dont les échéances mensuelles n'ont pas été honorées depuis, au moins, six mois ;
- ✚ **Créances très risquées** : les crédits immobiliers aux particuliers garantis par une hypothèque dont les échéances mensuelles n'ont pas été honorées depuis, au moins, douze mois ;
- ✚ **Créances compromises** : des crédits immobiliers aux particuliers garantis par une hypothèque dont les échéances mensuelles n'ont pas été honorées depuis plus de 18 mois ;

3.3. La politique de provisionnement :

Conformément au Règlement de la Banque d'Algérie N°14-03 du 16 février 2014, les banques et établissements prêteurs sont obligés de constituer des provisions appropriées au risque encouru comme suit :

¹ Article 2, Règlement de la Banque d'Algérie n°14-03 du 16 février 2014 relatif aux classement et provisionnement des créances et des engagements par signature des banques et établissements financiers

² Article 4.

³ Article 5.

Tableau 1.5 : Provisionnement de créances¹

Nature créances	Catégorie de classe	Recouvrement	Taux de provision
Courantes	C0	Dans les délais prévus	1% annuellement jusqu'à atteindre un niveau total de 3%
Classées	C1	Un retard, au moins, de 6mois	20%
	C2	Un retard, au moins, de 12 mois	50%
	C3	Un retard, plus de 18 mois	100%

Source : élaborer par l'étudiante à partir des articles 4.5.9 et 10 du règlement N°14-03 du 16 février.

3.4. Le respect des normes prudentielles :

C'est l'ensemble des normes promulguées par le Conseil de la Monnaie et du Crédit « CMC » et imposées aux établissements du crédit et ayant pour but de renforcer la structure financière des établissements de crédit, améliorer la sécurité des déposants et surveiller l'évolution des risques des banque et qui peuvent être présentées comme suit :

- Le règlement 14-01 du 16 février 2014 portant coefficients de solvabilité applicables aux banques et établissements financiers ;
- Le règlement 14-02 portant sur les grands risques et participations ;
- Le règlement 14-03 portant provisionnement et classement des créances.

¹ Articles 9 et 10 du règlement N°14-03 du 16 février 2014 relatif aux classement et provisionnement des créances et des engagements par signature des banques et établissements financiers.

Conclusion

À travers ce premier chapitre, nous avons abordé les différents aspects liés au crédit immobilier. Tout d'abord, nous avons mis l'accent sur la présentation du crédit immobilier aux particuliers, ainsi que sur les différentes institutions chargées de sa gestion des risques. Ensuite, nous avons passé en revue l'évolution de la réglementation prudentielle internationale et nationale.

Dans la troisième section, nous avons traité la gestion du risque de crédit immobilier aux particuliers. En nous appuyant sur les connaissances acquises dans les deux sections précédentes.

Nous avons constaté que les crédits immobiliers aux particuliers sont avantageux tant pour les ménages souhaitant acquérir un logement que pour les banques qui optimisent leurs ressources. Cependant, comme nous l'avons souligné précédemment, ces crédits comportent plusieurs risques, les banques sont donc incitées à mettre en place des moyens et des outils pour détecter, évaluer et gérer ces risques efficacement.

La réduction ou prémunition du risque de crédit doit être plus profonde et plus large et s'étendre davantage sur des outils de gestion et des modèles d'évaluation modernes du risque de crédit, ce qui signifie que la banque doit s'armer de techniques lui permettant de préserver sa solvabilité. Nous citerons à titre d'exemple : Le Crédit scoring.

Le crédit scoring est considéré comme l'une des méthodes d'évaluation et de gestion de risque du crédit les plus efficaces, cet outil d'aide offrant plusieurs avantages dans la décision d'octroi de crédit. Ce dernier va faire l'objet du chapitre suivant.

Chapitre II :

Le crédit Scoring

« On doit étudier le présent à la lumière du passé afin d'éclairer le futur »

(John Maynard KEYNES)

Introduction

L'évaluation et la gestion du risque de crédit sont parmi les tâches prioritaires et les plus complexes auxquelles les banques sont confrontées. En effet, il est ardu pour une institution financière de mesurer et de gérer efficacement le risque associé à un crédit, et de déterminer avec certitude si le client respectera ses obligations et remboursera son emprunt, ou s'il fera défaut.

Pour cela Plusieurs travaux de recherche ont été réalisés pour faciliter aux banques de détecter à l'avance les emprunteurs qui seront défaillants de ceux qui ne seront pas.

Parmi les outils développés dans le but d'évaluer, prévoir et gérer le risque de crédit, on trouve le crédit scoring qu'il s'agit d'un outil simple et puissant pour déterminer la défaillance des emprunteurs.

A travers ce chapitre, nous présenterons dans une première section le crédit scoring, à travers son origine, sa définition, les conditions de sa robustesse, ses avantages et ses limites. La deuxième section sera consacrée à la méthodologie de construction d'un modèle de crédit scoring et enfin la dernière section traitera les techniques de validation du modèle de crédit scoring.

Les trois sections sont intitulées comme suit :

- ❖ **Section 1** : Présentation du Crédit Scoring.
- ❖ **Section 2** : Méthodologie de la Construction d'un modèle de crédit scoring.
- ❖ **Section 3** : Techniques de validation d'un modèle de crédit scoring.

Section 01 : Présentation du Crédit Scoring

Aujourd'hui, le crédit scoring est devenu une méthode incontournable dans le secteur financière pour évaluer la solvabilité des emprunteurs et prendre des décisions de prêt, à travers cette section nous allons présenter le crédit scoring, son origine, et sa définition. Ensuite on va aborder les conditions d'utilisation afin d'obtenir un bon modèle du crédit scoring, et enfin, les avantages qu'il offre aux analystes de crédit et les limites qu'il présente.

1. L'origine du crédit scoring:

Le crédit scoring trouve son origine dans le domaine de la finance et de l'évaluation du risque de crédit. Son développement est intimement lié à l'évolution des technologies de l'information et à la disponibilité croissante des données.

« Les premières recherches ont été menées aux États-Unis dans les années 1930 lorsqu'un vendeur de voitures d'occasion constata que les clients qui avaient acheté à crédit une voiture et qui remboursaient avec difficulté, présentaient de nombreux points communs.

Elles se sont développées parallèlement à l'accroissement du crédit à la consommation grâce aux méthodes statistiques de classement des éléments d'une population. Elles ont été introduites en France dans le courant des années 1970 et à l'heure actuelle tous les établissements de crédit utilisent le crédit scoring pour analyser le risque des crédits aux particuliers.

Le crédit scoring a été utilisé pour la première fois sur les cartes de crédit à la consommation, le succès de cette application s'avère bénéfique pour les banques en produisant une base de données historique tout en minimisant le temps de l'étude afin de mieux gérer le risque et aider le banquier à prendre une décision. Ensuite le scoring était utilisé en matière de crédits immobiliers¹ ».

En résumé, l'origine du crédit scoring se situe dans la volonté d'objectivité et de fiabilité dans l'évaluation du risque de crédit. Son développement s'est appuyé sur les progrès technologiques et l'utilisation de méthodes statistiques et d'analyse de données pour prédire la probabilité de défaut de remboursement des emprunteurs.

2. Définition du crédit scoring :

Dans le cadre de la gestion et la mesure des risques représentés par le crédit, la banque dispose un outil servant à statuer la solvabilité de l'emprunteur en fonction d'une certaine technique statistiques, il s'agit d'un modèle de crédit scoring qui peut être défini selon plusieurs auteurs comme suit :

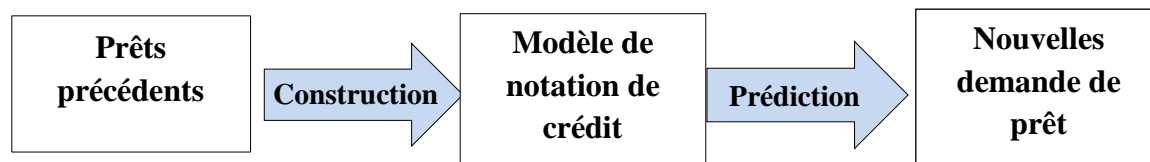
¹ Sylvie de coussergues, Gautier Bordeaux, Héger Gabteni, « Gestion de la Banque », Dunod, 9ème édition, Paris2020.

Tableau 2.1: Définition du crédit scoring.

L'Auteur	La Définition
Selon M.DIETSCH et J.PETÉY	« Les modèles de score sont des outils de mesure du risque qui utilisent des données historiques et des techniques statistiques. Leur objet est de déterminer les effets de diverses caractéristiques des emprunteurs sur leur chance de faire défaut. Ils produisent des scores qui sont des notes mesurant le risque de défaut des emprunteurs potentiels ou réels. Les institutions financières peuvent utiliser ces notes pour ranger les emprunteurs en classes de risque » ¹
Selon M.Mathieu	« Le score est une méthode automatisée de notation fondée sur des analyses statistiques qui permettent d'affecter à chaque client une note représentative de son profil de risque pour la banque » ²
Selon A.M. PERCIE DU SERT	« Le crédit scoring est une méthode de prévision statistique qui vise à associer à chaque demande de crédit une note proportionnelle à la probabilité de l'emprunteur » ³

Source : élaborer par l'étudiante.

Plusieurs explications peuvent être fournies sur la définition du crédit Scoring qu'on peut les résumer dans la figure suivante :

Figure 2. 1: Processus de crédit Scoring

Donc, le crédit scoring est un outil qui aide à la prise de décision et la prévention du risque crédit, basée sur le principe suivant : déterminer les variables clés qui discriminent le plus les deux groupes d'emprunteurs (sains et défaillants). Ensuite un indicateur appelé « score » exprimé par une fonction, combinée de plusieurs variables, nous permet à priori de classer les emprunteurs.

La fonction score se présente comme une combinaison linéaire des variables explicatives, comme suit :

$$Z = a_1 X_1 + a_2 X_2 + a_3 X_3 + \dots + a_n X_n + \beta$$

¹ Michel DIETSCH et Joël PETÉY, « mesure et gestion du risque de crédit dans les institutions financières », ED revue banque, France 2003, page 47.

² Michel Mathieu, « L'EXPLOITANT BANCAIRE & le RISQUE CREDIT », La revue Banque Editeur, Paris 1995, p.165.

³ A.M. PERCIE DU SERT. « Risque et contrôle de crédit », édition economica, paris 1999, p36.

Avec :

X_i : Les variables explicatives ;

a_i : Les coefficients associés aux variables ;

β : Une constante.

3. Le but de scoring :

Le score est une combinaison de plusieurs ratios, exprimée par une fonction. Elle se fonde sur l'observation ex post du devenir des emprunteurs à partir de données historiques dont on sait avec certitude si elles ont été défaillantes ou non.

L'intérêt du score est de synthétiser les variables les plus discriminantes individuellement sous forme d'un seul indicateur « une note », permettant de prédire la probabilité qu'un emprunteur fasse défaut ainsi de distinguer au mieux les deux catégories des emprunteurs ayant un risque de défaillance et les emprunteurs en bonne santé, tout en réduisant le coût et la durée de traitement d'un dossier de crédit par l'approche traditionnelle¹.

4. Conditions de robustesse d'un modèle de score² :

On peut énoncer les conditions suivantes de robustesse et de stabilité des modèles de score :

- Le modèle doit contenir un maximum d'informations ;
- Il doit être construit sur des historiques qui couvrent une période assez longue pour couvrir un cycle économique (autour de 7 ans selon le comité de Bâle) ;
- Les coefficients de la fonction de score doivent être significatifs et conformes aux attentes ;
- Les populations d'emprunteurs (les segments de clientèle) sur lesquelles est estimé le modèle de score doivent être relativement homogènes ;
- Le modèle doit être estimé sur une population qui comprend un nombre assez grand d'individus (assez d'emprunteurs en défaut ou non) pour être représentative du portefeuille du crédit ou d'un segment de ce portefeuille ;
- Le modèle doit bien prévoir le défaut : les taux de bon reclassement doivent être les plus élevés possibles (les modèles de score assignant, par définition, un score à chaque emprunteur qui est une mesure quantitative de la solvabilité de l'emprunteur, La performance du modèle est jugée en fonction des taux de bon classement
- Les performances du modèle doivent être stables à un instant donné (des tests doivent être effectués sur des populations différentes) ;
- Les performances du modèle doivent être stables au cours du temps (la prévision reste valable à un horizon compris entre 18 et 24 mois), au-delà de 24 mois, le système de score est exposé aux changements de la population des emprunteurs et aux changements de leurs caractéristiques) ;

¹ Inspiré de Cécile KHAROUBI et Philip THOMAS « Analyse du risque de crédit, banque & marchés, 2ème édition, Revue Banque, Paris, 2016, P81.

² Michel DIETSCH et Joël PETEY, op.cit., p 66.

5. Avantages et limites du crédit scoring :

5.1. Avantages du crédit scoring¹ :

La méthode du scoring présente plusieurs atouts pour le secteur bancaire. Ces avantages concernent l'outil lui-même et l'établissement qui l'utilise :

5.1.1. Les atouts spécifiques à l'outil sont essentiellement :

- **La simplicité** : l'utilisation du score s'obtient généralement à partir d'un certain nombre d'informations, de ce fait, elle est utilisable en très peu de temps. Cette rapidité dans la prise de décision présente un double avantage : D'une part un avantage interne de charge de travail vu que le processus de décision est considérablement accéléré; et d'autre part, un avantage commercial, il s'agit le fait que le client reçoit une réponse en quelques minutes.
- **L'homogénéité** : le diagnostic financier est méthode un peu subjective, un client refusé aujourd'hui par l'exploitant pourrait être accepté demain ou inversement. Dans ce contexte, il est difficile de définir une politique de crédit homogène. Par contre, le crédit scoring donne la même décision quel que soit l'agence ou le temps de la prise de décision.

5.1.2. Les atouts spécifiques pour l'établissement qui l'utilise sont :

- **La diminution des impayés** : la méthode du scoring est fondée sur une analyse statistique et objective des critères de risque, elle se révèle d'une efficacité supérieure aux méthodes classiques.
- **La politique de cautionnement** : les établissements de crédits, pour se couvrir contre un risque de crédit, recourent généralement à la politique de cautionnement. Toutefois, le cautionnement est un procédé soit coûteux, soit anti-commercial, soit les deux. Devant cette situation, la méthode du scoring permet à l'établissement de crédit d'accepter sans cautions les dossiers jugés comme des « dossiers sans problèmes » et ne demande d'une caution que pour les dossiers tangents.
- **La productivité** : la méthode du scoring permet une appréciation rapide et relativement fiable (Ramage, 2001), et donc permet en quelques minutes de traiter un grand nombre de cas qui ne présentent aucun problème et laisser les techniques traditionnelles opérer les dossiers tangents.
- **La délégation des décisions** : un personnel moins qualifié, et moins coûteux que le personnel capable à mener à terme le processus traditionnel de décision, peut facilement utiliser la méthode du scoring pour la plupart des dossiers. Cette méthode permet donc la délégation des décisions

¹ Azzouz ELHAMMA, La gestion du risque crédit par la méthode du scoring: cas de la Banque Populaire de Rabat-Kénitra. Page05.

5.2. Limites du crédit scoring¹ :

Malgré les avantages que présente le crédit scoring, il n'est pas exclu qu'il présente aussi quelques limites :

- L'élaboration d'un modèle de Crédit Scoring nécessite, en général, une base de données composée d'un minimum de 1000 dossiers jugés « mauvais » (selon le critère de défaut arrêté), et très peu d'établissement de crédit disposent d'une telle information sous forme électronique. De plus, les dossiers rejetés dès le départ, ne figurent jamais dans une telle base de données, ce qui induit un biais dans l'analyse ;
- La plupart des méthodes de classification se basent sur des hypothèses et des conditions de distribution, qui ne sont pas facilement démontrables en pratique ;
- La présence d'un consultant est nécessaire pour la gestion et le suivi du modèle de Crédit Scoring, ce qui implique une augmentation de la dépendance des chargés de crédit, à moins de les faire bénéficier d'une formation leur permettant de veiller au bon fonctionnement du modèle sans recours au consultant ;

Il est important de noter que malgré ces limites, le crédit scoring reste une méthode largement utilisée et efficace pour évaluer le risque de crédit. Cependant, il est essentiel de prendre en compte ces limites et d'utiliser d'autres sources d'information et d'analyses complémentaires pour obtenir une évaluation plus complète et précise du risque de crédit.

¹ M.SCHREINER, « Benefits and Pitfalls of Statistical Credit Scoring for Microfinance », 23 décembre 2004.P04-23.

Section 02 : Méthodologie de la Construction d'un modèle de crédit scoring

La conception d'un modèle de crédit scoring suit une procédure relativement standard, Nous allons présenter dans cette section la méthodologie d'élaboration d'un modèle de crédit scoring.

1. Méthode d'élaboration des scores¹ :

La procédure de conception d'un modèle de crédit scoring suit les étapes suivantes :

- Choix du critère de défaut
- Construction de l'échantillon
- Définition de l'horizon de la mesure
- Choix des variables explicatives du critère de défaut
- Choix de la méthode statistique
- La validation du modèle

1.1. Choix du critère de défaut

La première étape réside dans le choix d'un critère de défaut, ce choix peut se résumer dans l'évènement « défaut ».

Le défaut est un évènement qui peut être défini comme « le non-respect d'un engagement de crédit », Selon le comité de Bâle, il intervient lorsque l'un des évènements suivants survient :

- Incapacité du débiteur à rembourser ;
- Report du paiement dû à un abandon de créances, constitution d'une provision spécifique ou un passage par une période difficile ;
- Retard de paiement de plus de 90 jours ;
- Faillite juridique de l'emprunteur.

Cependant, le choix du critère de défaut dépendra de la structure du portefeuille de la banque et de son aversion au risque.

1.2. Construction de l'échantillon

Pour construire le modèle de score, il est donc nécessaire de disposer de données historiques sur les défauts et de constituer un échantillon comprenant un nombre suffisant d'emprunteurs en situation de défaut. De plus, les données historiques de défaut doivent, si possible, couvrir un cycle économique complet. Ces conditions sont exigées pour garantir la qualité de l'outil de scoring.²

¹ Inspiré de Cécile KHAROUBI et Philip THOMAS « Analyse du risque de crédit, banque & marchés, 2^{ème} édition, Revue Banque, Paris, 2016, P81-83.

² Michel DIETSCH et Joël PETEY, op.cit., p 49.

Il faut disposer de deux sous échantillons : un composé d'emprunteurs ayant connu l'événement défaut « les mauvais », l'autre d'emprunteurs ne l'ayant pas connu, réputées saines « les bons ».

La population totale doit être répartie comme suit :

- **Un échantillon de construction** : il sert à l'estimation des coefficients de la fonction du score et donc la base de l'élaboration du modèle.
- **Un échantillon de validation** : A utiliser pour l'évaluation de la capacité prédictive du modèle retenu.

Ces échantillons doivent être doublement représentatifs de la population totale à laquelle le modèle est destiné à être appliqué, Il est aussi nécessaire qu'ils soient homogènes pour ne pas être affectés par des différences structurelles, La constitution de l'échantillon se fait selon l'une des deux méthodes suivantes :

a. L'échantillonnage apparié :

Des échantillons appariés sont des échantillons identiques, c'est-à-dire des échantillons composés d'individus (emprunteur sain-emprunteur défaillant) possédant les mêmes caractéristiques. Du fait que le choix des emprunteurs ne se fait pas de manière aléatoire. Cette méthode présente l'inconvénient d'introduire un biais dans l'analyse du fait que la probabilité de faire partie de l'échantillon ne sera pas la même pour tous les emprunteurs

b. L'échantillonnage indépendant :

« Un échantillon est considéré indépendant lorsque l'on prélève un échantillon aléatoirement au sein de différentes populations », Cette approche consiste à tirer de façon purement aléatoire, d'une population précise, un certain nombre d'emprunteurs. Cette méthode présente l'avantage que la probabilité de faire partie de l'échantillon est la même pour tous les emprunteurs.

1.3. Définition de l'horizon de la mesure

« Il convient de retenir un horizon pour le modèle, l'horizon est d'un an si l'on utilise l'information de l'année précédente N-1 pour prévoir les défauts de l'année en cours N. le score mesure alors la probabilité de défaut à un an »¹.

Pour obtenir un bon modèle de score, il est nécessaire de disposer des données historiques sur les emprunteurs couvrant au minimum un cycle économique (autour de sept (7) ans selon le comité de Bâle)

Selon cet horizon, les données traitées remontent à une période historique antérieure au défaut plus au moins longue. Le choix de l'horizon est un compromis entre la fonction assignée au modèle et la disponibilité des données traitées.

¹ Michel DIETSCH et Joël PETEY, op.cit., p 49.

1.4. Choix des variables explicatives du critère de défaut

La sélection des variables est délicate, elle sert à expliquer le risque de défaut des emprunteurs, cette étape peut se faire selon deux approches :

- **Approche par le plus grand nombre de variables** : Elle consiste à introduire le plus grand nombre possible des variables pouvant expliquer le risque de défaut, ensuite les analyser séparément, et simultanément afin de dégager les plus discriminantes pour obtenir un bon modèle de crédit scoring, cependant, l'application de cette méthode peut rencontrer un problème de manque d'information et/ou de temps.
- **Approche basée sur l'expérience** : cette approche est basée sur l'expérience des analystes ainsi que les travaux et les modèles précédents du crédit scoring qui nous serviront de base pour le choix définitif, cette méthode se caractérise par son aspect subjectif.

Ces variables peuvent être partagées en deux groupes : variables quantitatives et variables qualitatives :

- A. Les variables quantitatives** : Dans cette catégorie on trouve :
- **variables comptables et financières** : Il s'agit généralement de ratios financiers tels que les ratios d'activité, ratios de structure, ratios de rentabilité...etc.
 - **variables bancaires** : Il s'agit généralement de données qui concernent les mouvements des comptes bancaires des clients tels que le montant du prêt, la durée, le niveau d'épargne, le revenu ...etc.
- B. Les Variables qualitatives** : il s'agit des données non quantifiables, telles que la profession, l'âge de l'emprunteur, la situation matrimoniale...etc. On retrouve ce type de variable dans les modèles de crédit scoring pour les particuliers.

1.5. Choix de la méthode statistique

Traité dans le second titre de cette section, il est dicté par la recherche de la meilleure performance (limitation des erreurs de classement) mais aussi par le type, la qualité et les caractéristiques statistiques des variables retenues. Chaque méthode repose sur des hypothèses statistiques strictes quant aux distributions des variables traitées par le modèle.

1.6. La validation du modèle

C'est la phase de construction effective du modèle et son application en test. Il s'agit de valider le modèle par les méthodes classiques de l'inférence statistique (Les différentes méthodes statistiques de validation seront détaillées dans la 3ème section de ce chapitre). Il est nécessaire de construire un échantillon de contrôle composé d'emprunteurs (défaillants et non défaillants) de celles des échantillons traités.

2. Méthodologie statistique des scores :

Cette étape consiste à choisir une technique statistique de discrimination. Les techniques de scoring les plus utilisées dans le secteur bancaire sont construites par des méthodes linéaires pour leur simplicité et leur grande robustesse.

Il existe plusieurs méthodes statistiques pour la mise en place d'un modèle de crédit scoring et qui peuvent être scindées en trois (03) catégories¹ :

- Les méthodes paramétriques ;
- Les méthodes semi-paramétriques ;
- Les méthodes non paramétriques ;

2.1. Les méthodes paramétriques :

Ces méthodes établissent une relation fonctionnelle entre les variables explicatives dont la loi de probabilité est réputée connue et la variable expliquée dont la forme est définie à priori sous des hypothèses restrictives de distributions des variables, la méthode la plus utilisée est l'analyse discriminante linéaire.

2.1.1. L'analyse discriminante linéaire « ADL » :

L'ADL est la plus ancienne et la plus utilisée des techniques statistiques, elle a été introduite par FISHER en 1936. Elle tente de trouver une relation entre un ensemble de variables explicatives et une variable dépendante de type qualitatif.

« Comme son nom l'indique, l'analyse discriminante a pour but de discriminer, d'opposer et de différencier »², Autrement dit, cette technique sert à choisir parmi les variables explicatives dont nous disposons, celles qui sont les plus pertinentes (celles qui influencent le plus sur la variable dépendante).

L'objectif de l'analyse discriminante est donc³ :

- ✓ Déterminer les variables explicatives les plus discriminantes.
- ✓ Déterminer à quel groupe appartient un individu à partir de ses caractéristiques.
- ✓ Valider une classification ou à faire un choix entre plusieurs classifications pour savoir laquelle est la plus pertinente. L'analyse discriminante intervient donc a posteriori d'une classification.

L'analyse discriminante s'effectue à partir d'une population constituée par un échantillon des dossiers de demande de crédit déjà traités par la banque. Dans cet échantillon, deux classes peuvent être aisément distinguées : les bons clients qui ont remboursé leur crédit sans

¹ Cécile KHAROUBI et Philip THOMAS « Analyse du risque de crédit, banque & marchés, 2ème édition, Revue Banque, Paris, 2016, P86- 88.

² MIREILLE BARADOS, MANUEL « Analyse discriminante Application au risque et scoring financier », Dunod, Paris, 2001.P1.

³ Ludovic LE MOAL, « L'Analyse discriminante sous SPSS »,2002.Disponible sur : <http://www.lemoal.org/download/spss/Analyse%20Discriminante.pdf> , consulté le 07/04/2023 à 15 :11.

incident et les mauvais clients qui ne les ont pas remboursés ou qui ont connu des incidents de remboursement. Il s'agit alors de repérer les attributs qui caractérisent le mieux les bons et les mauvais clients et de leur affecter une note¹ :

- **Les attributs de solvabilité** : le banquier dispose d'informations variées sur chaque emprunteur tel que son adresse, sa profession, son âge, son revenu ou sa situation de famille. Ces informations sont mises en relation avec le critère de défaut et l'analyse discriminante permet de repérer les informations les plus significatives et de leur affecter une pondération. En additionnant pour tout élément de l'échantillon la note affectée à chaque attribut, on obtient une note totale (le score).
- **La détermination de la note limite** : il s'agit à présent de déterminer une note limite, en dessous de laquelle la probabilité que l'emprunteur se révèle insolvable est élevée

2.1.1.1. Sélection des variables :

Afin de sélectionner les variables les plus discriminantes, qui seront définitivement inclus dans le modèle de crédit scoring final, il faut passer par une réduction des variables c'est-à-dire que celles qui n'apportent aucune amélioration au pouvoir discriminant ne sont pas retenues, Pour ce faire, on fait appel à une procédure de sélection appelée pas à pas «Stepwise procedure » qui introduit les variables une à une pour mieux détecter la pertinence de ces dernières à expliquer la variable dépendante (le critère de défaut).et ce à travers la diminution du Lambda de WILKS « une mesure de significativité statistique » plus lambda est petit, plus la discrimination entre les groupes (sains et défailtants) est meilleure, Autrement dit, on sélectionne les variables qui lorsqu'elles sont introduites font diminuer cette quantité.

La valeur de lambda de Wilks est représentée par :

$$\lambda \text{ de wilk} = \frac{|W|}{|V|}$$

Où : $|W|$: Matrice des variances-covariances intra classe ;

$|V|$: Matrice de variance-covariance totale.

Un exemple de l'utilisation de l'analyse discriminante est le célèbre Z-score d'Altman en 1968 a développé son score pour 66 entreprises industrielles 33 avait fait défaut, il a démarré avec 22 variables et à l'issue de la sélection, il se retrouva avec 05 variables ayant un fort pouvoir discriminant, résultat de ses recherches est le score suivant² :

$$Z = 1.2X1 + 1.4X2 + 3.3X3 + 0.6X4 + 0.999X5$$

¹ Sylvie de coussergues, Gautier Bordeaux, Héger Gabteni, « Gestion de la Banque », Dunod, 9ème édition, Paris2020.

² P. Clauss, F.Pansard « Économie bancaire : Analyse financière, régulation et gestion des risques », édition ellipses, Paris 2021, partie 04.

Ou :

X1 : Besoin en fonds de roulement /actif total

X2 : Réserves / actif total

X3 : Résultat d'exploitation/actif total

X4 : Capitalisation boursière /valeur comptable des dettes

X5 : Ventes /actif total

Si le Z-score est inférieur à 1.81, il y a une très forte probabilité de faire défaut pour l'entreprise ; si le Z-score est compris entre 1.81 et 2.99, l'entreprise est en zone grise ; et enfin si le Z-score est supérieur à 2.99, l'entreprise peut être considérée en bonne santé financière. La probabilité de défaut est dans le cadre du Z-score estimée à un horizon de 2 ans.

2.1.1.2. Validation du modèle

Il existe plusieurs tests pour évaluer le pouvoir discriminant du modèle de score :

A. La valeur propre

La valeur propre λ représente la solution du problème de l'optimisation du rapport entre la projection des variances interclasse et totale sur l'axe discriminant.

Plus la variance interclasse est élevée, mieux est la séparation entre les deux groupes et donc plus la valeur propre λ est proche de 1, meilleure sera la discrimination.

B. La corrélation canonique

Le coefficient de corrélation canonique δ permet de mesurer la liaison entre la variable à expliquer et les coordonnées factorielles discriminantes. Il est donné par : $\delta = \sqrt{\lambda}$ Plus il est proche de 1, plus le modèle est bon.

C. Le test de Lambda de Wilks

La statistique de lambda de Wilks permet de comparer les moyennes des deux groupes (des sains et des défailants). Avec les hypothèses suivantes :

$$\left. \begin{array}{l} \{H_0: \text{les moyennes des deux groupes sont identiques}\} \\ \{H_1: \text{les moyennes des deux groupes sont différentes}\} \end{array} \right\}$$

Lorsque H_0 est rejetée, cela implique que les moyennes des deux groupes ne sont pas identiques, ce qui veut dire un pouvoir discriminant élevé des variables du modèle

2.1.1.3.Limites de l'analyse discriminante :

Les limites de l'analyse discriminante résident dans les hypothèses de son utilisation, en effet, cette technique suppose la normalité des distributions de probabilité des variables et l'égalité des matrices de variances covariances entre les deux groupes, or, ces deux hypothèses sont difficilement démontrables en pratique et leur violation nuit au modèle¹.

2.1.2. Les méthodes semi-paramétriques (la régression logistique RL) :

Cette méthode est considéré comme une généralisation de l'analyse discriminante linéaire, il a été introduit par Day et Kerridge (1967), Cox (1970), et développé par Anderson (1972) et Albert et Lesaffre (1986). Elle consiste à établir un modèle dichotomique dans lequel la variable expliquée (Y) ne peut prendre que deux modalités :

$$y_i = \begin{cases} 1 & \text{si le défaut se réalise} \\ 0 & \text{si non} \end{cases}$$

Contrairement à l'analyse discriminante, aucune condition n'est émise sur la distribution des variables explicatives ou sur l'égalité des matrices de variance-covariance.

« Le modèle Logit contraint la probabilité de défaut d'un emprunteur à être comprise entre 0 et 1. Il définit cette probabilité comme suivant une distribution logistique :

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

Où F(Z_i) est la probabilité cumulative de défaut. Les coefficients du modèle sont estimés par la technique du maximum de vraisemblance. L'estimation du modèle permet de déterminer directement la probabilité d'appartenir à la sous-population des emprunteurs en défaut. »²

2.1.3. Les méthodes non paramétriques :

Contrairement à l'approche paramétrique, ce type de méthodes ne pose aucune condition de distribution sur l'échantillon à étudier ou sur les variables explicatives, ce qui leur vaut une large utilisation, avec cependant l'absence de fonction de score et d'outils de validation des résultats, Nous citons, à titre d'exemple : les arbres de décision, les réseaux de neurones...etc.

En résumé, les méthodes non paramétriques offrent une alternative flexible aux méthodes paramétriques en évitant les hypothèses sur la distribution des données. Elles sont utilisées dans une variété de domaines de recherche et sont particulièrement adaptées aux situations où les données présentent des caractéristiques particulières ou où les hypothèses sur la distribution sont incertaines.

¹ A. Eisenbeis, Pitfalls in the application of discriminant analysis in business finance and economics, Journal of finance, 1977.

² Michel DIETSCH et Joël PETEY, op.cit., p 51.

Section 03 : Techniques de validation d'un modèle de crédit scoring

La construction d'un modèle de crédit scoring est utilisée pour évaluer et mesurer des risques engendrés par l'octroi de crédits et donc des erreurs de classification des emprunteurs pourraient engendrer des pertes importantes pour la banque. Pour cela dans cette section nous allons présenter les techniques de validation d'un modèle qui consiste à mesurer la performance du modèle de crédit scoring construit.

Donc nous traitons les trois techniques de validation suivantes :

- La courbe Receiver Operating Characteristic (ROC);
- Les indicateurs de Brier ;
- La resubstitution et la validation croisée.

1. La courbe Receiver Operating Characteristic (ROC) :

La courbe ROC est utilisée pour mesurer le pouvoir séparateur d'un score, elle met en relation l'erreur de type I avec celle de type II dont :

- ✓ **L'erreur de type I** : c'est le fait de classer un emprunteur défaillant comme étant sain, elle est l'erreur la plus grave est généralement la plus ciblée à minimiser. Ce genre d'erreur donne lieu, dans le cas de l'octroi de crédit, à des pertes réelles.
- ✓ **L'erreur de type II** : c'est le fait de classer un emprunteur sain comme étant défaillant, ce genre d'erreur donne lieu à des pertes d'opportunité.

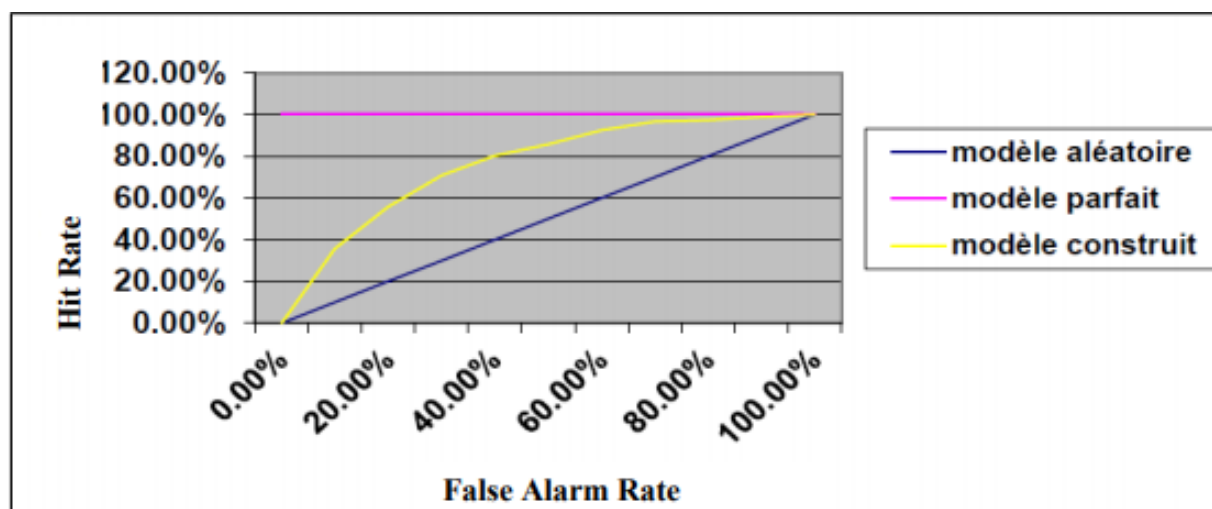
La courbe ROC met en relation deux grandeurs, à savoir :

- **Hit Rate** : $HR(C) = \frac{H(C)}{n_1}$

Où $H(C)$ est le nombre d'emprunteurs ayant un score inférieur à C et n_1 le nombre d'emprunteurs défaillants, le Hit Rate mesure l'erreur de type I en fonction de C .

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

Où $F(c)$ est le nombre d'emprunteurs sains ayant un score inférieur à C , et n_0 le nombre d'emprunteurs sains, le False Alarm Rate mesure l'erreur de type II en fonction de C .

Figure 2.2: Courbe ROC¹

Source: la courbe ROC, « analyse discriminante », conservatoire national des Arts et des Métiers.

Le graphe montre que la courbe ROC est contenu entre le modèle parfait et le modèle aléatoire.

La courbe de modèle parfait est représentée par une droite horizontale car ce dernier classe tous les emprunteurs défaillants comme tels et aucun emprunteur sain ne sera classé comme défaillant.

Quant au modèle aléatoire, il est représenté par la diagonale du fait de l'absence totale de pouvoir discriminant.

Afin de mesurer la performance du modèle à travers la courbe ROC, on calcule la surface sous la courbe notée AUC (Area Under The Curve), Elle est calculée comme suit :

$$AUC = \int_{-\infty}^{+\infty} (1 - \beta(s)) da(s)$$

Plus cette surface est proche de la surface sous le modèle parfait plus le modèle est performant ; donc un bon modèle est celui dont l'AUC est proche de 1. (Un bon modèle veut dire qu'il parvient à classer correctement la plupart des emprunteurs de l'échantillon de construction).

¹ G.SAPORTA, « Analyse discriminante », Conservatoire Nationale des Arts et des Métiers, Paris 2006.

Tableau 2.2: Interprétation des valeurs du critère AUC¹

Valeur de l'AUC	Commentaire
AUC = 0.5	Pas de discrimination
$0.7 \leq \text{AUC} < 0.8$	Discrimination acceptable
$0.8 \leq \text{AUC} < 0.9$	Discrimination excellente
AUC ≥ 0.9	Discrimination exceptionnelle

Source : le critère AUC, Ricco Rakotomalala Pratique de la Régression Logistique.

2. Les indicateurs de Brier :

Les indicateurs de Brier se composent d'un ratio et d'un score, mesurant la pertinence des probabilités de défaut calculées par le modèle.

a. Le score de Brier :

Le score de Brier est donné par la relation suivante :

$$S_B = \frac{\sum_{i=1}^n (\hat{P}_i - I_i)^2}{N}$$

Ou :

\hat{P}_i : Probabilité de défaut ;

I_i : Variable indicatrice de défaut (1 si défaillance, 0 sinon);

Plus cet indicateur est proche de 0 plus les probabilités sont précises et donc le modèle est pertinent.

b. Le ratio de Brier :

Le ratio de Brier, il est donné par la formule suivante :

$$R_B = \frac{\sum_{i=1}^n (\hat{P}_i - I_i)^2}{\sum_{i=1}^n (P_p - I_i)^2}$$

Le ratio de Brier compare le modèle construit avec un modèle naïf qui associe à un individu sa probabilité de défaut a priori, celle-ci étant égale à la proportion des emprunteurs défaillants dans l'échantillon, Plus cet indicateur est proche de 0, plus le modèle construit est plus pertinent qu'un modèle naïf.

¹ Ricco Rakotomalala, « Pratique de la Régression Logistique Régression Logistique Binaire et Polytomique », Version 2.0, Université Lumière Lyon 2, 20/09/2015, p.48.

3. La resubstitution et la validation croisée :

3.1. La resubstitution :

C'est une méthode qui consiste à réaffecter les individus de l'échantillon qui a servi à la construction du modèle. Cette méthode donne lieu à un tableau à double entrée (tableau de contingence) qui ressemble à celui qui suit :

Tableau 2.3 : Tableau de resubstitution

Classes réelles	Classes selon le modèle	
	1	0
1	Nombre d'emprunteurs défaillants bien classés($n_{1,1}$)	Nombre d'emprunteurs défaillants classés sains($n_{1,0}$)
0	Nombre d'emprunteurs sains classés défaillants($n_{0,1}$)	Nombre d'emprunteurs sains bien classés($n_{0,0}$)

Ce tableau permet de calculer certains indicateurs :

- Le taux de bonne classification : $\frac{(n_{1,1}) + (n_{1,0})}{n(\text{l'effectif total})}$
- Le taux d'erreur : $\frac{(n_{1,0}) + (n_{0,1})}{n}$
- Le taux de bon classement des emprunteurs sains : $\frac{(n_{0,0})}{(n_{1,0}) + (n_{0,1})}$
- Le taux de bon classement des emprunteurs défaillants : $\frac{(n_{1,1})}{(n_{1,1}) + (n_{1,0})}$
- L'indice de la qualité prédictive de la classe 0 (saine) : $\frac{(n_{0,0})}{(n_{0,0}) + (n_{1,0})}$
- L'indice de la qualité prédictive de la classe 1 (défaillante) : $\frac{(n_{1,1})}{(n_{1,1}) + (n_{0,1})}$

3.2. La validation croisée :

La Validation croisée est une méthode qui consiste à reclassez les individus de l'échantillon de validation, sur la base de la fonction obtenue grâce au modèle. Permettant de tester la performance réelle du modèle et sa capacité prédictive réelle, et cela par le calcul des mêmes indicateurs de bon classement et de qualité prédictive déterminés lors de l'étape de Resubstitution.

L'avantage de la validation croisée est qu'elle nous renseigne de manière non biaisée sur les vrais taux de classification décrits ci-dessus à cause de son indépendance de l'échantillon de construction.

Conclusion

A travers ce deuxième chapitre nous avons essayé de présenter la méthode de crédit scoring, tout d'abord nous avons mis l'accent sur sa présentation, à travers sa définition, ses conditions de sa robustesse, ainsi ses différentes avantages et limites. Ensuite nous avons passé à la méthodologie de construction d'un modèle de crédit scoring. Tout en s'attardant aux techniques de validation du modèle de crédit scoring.

On a constaté que le crédit scoring est une méthode d'évaluation a mis au point afin de combler les lacunes en matière de gestion du risque crédit.

Le crédit scoring, est une technique objective de prévention de la défaillance des emprunteurs car fondé sur une analyse statistique approfondie des deux groupes d'emprunteurs. Sa mise en œuvre est relativement simple, l'application peut être entièrement automatisée, ce qui permet un traitement de masse. L'analyse de risque peut être largement accélérée et de manière très efficace.

Après avoir évoqué ce travail de recherche, nous allons mettre en pratique un modèle scoring pour les crédits immobiliers aux particuliers au sein de la CNEP-Banque.

Chapitre III:

*Application de la méthode du crédit
scoring au portefeuille de crédits
immobiliers aux particuliers de la
CNEP Banque*

Introduction

Pour mettre en pratique les connaissances acquises dans les deux premiers chapitres théoriques, ce troisième chapitre est consacré à l'application de la méthode du crédit scoring au portefeuille de crédits immobiliers aux particuliers au sein de la CNEP Banque.

L'objectif de ce chapitre est d'étudier comment la méthode de crédit scoring peut contribuer à une meilleure gestion du risque de non-remboursement associé aux crédits immobiliers aux particuliers au sein de la CNEP Banque

La première section se concentre sur la gestion du risque de crédit immobilier aux particuliers au niveau de la CNEP Banque. Dans un premier lieu, nous présenterons brièvement la CNEP Banque, en abordant son historique et son organisation. Ensuite, nous ferons une présentation de notre structure d'accueil, la Direction de Surveillance des Risques Crédit et Financiers (DSRCF). Par la suite, nous nous intéresserons à l'activité de crédit immobilier aux particuliers, en examinant la méthode de gestion du risque utilisée au sein de la CNEP Banque.

Dans la deuxième section, nous procéderons à la présentation des données et à l'étude statistique des variables.

Enfin, dans la troisième section, nous aborderons l'élaboration et la validation du modèle de crédit scoring.

Les trois sections sont intitulées comme suit :

- ❖ **Section 1** : Gestion du risque de crédit immobilier aux particuliers au niveau de la CNEP-Banque.
- ❖ **Section 2** : Etude descriptive et analyse statistique des données.
- ❖ **Section 3** : Elaboration et validation du modèle de Crédit Scoring.

Section 01 : Gestion du risque de crédit immobilier aux particuliers au niveau de la CNEP-Banque

Cette section sera consacrée à la présentation de la CNEP-Banque, de la Direction de Surveillance des Risques Crédit et Financiers et du crédit immobilier aux particuliers au sein de la banque, ainsi nous allons essayer de mettre la lumière sur les procédures mises en place au niveau de la Banque pour mesurer et surveiller le risque crédit lié aux opérations de crédit immobilier aux particuliers, on tentera aussi de faire apparaître les insuffisances que présente ce système afin d'y remédier.

1. Présentation de la CNEP-Banque :

La Caisse Nationale d'Épargne et de Prévoyance-Banque (CNEP-Banque), créée le 10 août 1964 par la loi n°64-227, en tant qu'institution financière afin de substituer à la caisse de solidarité des départements des communes d'Algérie (CSDCA) ancienne institution française, la CNEP-Banque est aujourd'hui une société par action (SPA) au capital social de 46.000.000.000 DA, son siège social se trouve à Chéraga, Alger, elle a obtenu son agrément de Banque en 1997 par le règlement n°01/97 du Conseil de la monnaie et du crédit. Avec comme mission principale la collecte de l'épargne et la distribution des crédits à la construction aux collectivités locales.

1.1.Historique¹ :

La CNEP a connu plusieurs mutations dans un souci de redressement et d'élargissement de son champ d'action, les principaux changements sont repris ci-après :

- **Durant la période 1964-1970 :** L'activité de la CNEP se limitait à la collecte de l'épargne sur livret, avec des prêts sociaux hypothécaires.
- **Au mois d'avril 1971 :** Une instruction (n°8 du 27 avril de la direction du trésor public) a chargé la CNEP de financer les programmes de réalisation de logements en utilisant les fonds du Trésor public. Afin d'encourager le financement de l'habitat.
- **Au cours des années 1980 :** la CNEP se lança dans une politique de diversification, autrement dit de nouvelles formes de financement furent adoptées par la CNEP tels que les crédits aux particuliers pour la construction des logements et le financement de l'habitat promotionnel au profit des épargnants.
- **A la fin de l'année 1990 :** Le réseau de la CNEP compte déjà 135 agences à côté des 2652 points de collecte de l'épargne implantés dans les bureaux de poste et resta alors le plus grand collecteur d'épargne en Algérie avec un total de 82 milliards de dinars à côté d'un nombre de 80 000 prêts accordés aux particuliers.
- **A la date du 6 avril 1997 :** La CNEP change de statut en obtenant son agrément en tant que banque et porta dès lors le nom de « CNEP-Banque », elle est donc autorisée à effectuer toutes les opérations de banque excepté les opérations du commerce extérieur.

¹ Document interne de la CNEP-Banque.

- **Le 31 mai 2005** : L'assemblée générale extraordinaire « AGE » a décidé de donner la possibilité à la CNEP-Banque de s'impliquer davantage dans le financement des infrastructures et activités liées à la construction notamment pour la réalisation de biens immobiliers à usage professionnel, administratif et industriel.
- **Au cours des années 2008** : La CNEP-Banque signe un accord avec CARDIF EL DJAZAIR, dans le cadre de Lancement de la Bancassurance.
- **Au cours des années 2011** : Repositionnement stratégique de la CNEP-Banque, dont l'objectif est d'autoriser le financement des entreprises.

Ainsi, la CNEP-Banque poursuit toujours ses repositionnements stratégiques concernant les produits commercialisés dont le but de maintenir sa position de leader sur le marché de l'immobilier.

1.2. Organisation générale¹ :

Dans l'organigramme de la CNEP Banque présenté à l'annexe n°01, nous distinguons trois niveaux hiérarchiques :

A. L'organisation au niveau central :

La CNEP Banque est dirigée par un Directeur Général (DG), assisté par sept (07) Directeurs Généraux Adjoints (DGA) à savoir DGA Engagements, DGA Développement Commercial, DGA Risques, DGA Administration, DGA Finances, DGA Recouvrement Affaires Juridiques et Contentieux et DGA Système d'Information. Chaque Direction Générale Adjointe est composée de Directions Centrales.

Sont aussi rattachés au Directeur Général : le Secrétariat Général, la Direction d'Inspection Générale, la Direction de l'Audit Interne, la Direction du Développement du Patrimoine Immobilier et la Cellule Sécurité des Systèmes d'Information.

B. L'organisation au niveau régional :

Au niveau régional, la CNEP-Banque est organisée en directions de réseaux (Directions Régionales), elles constituent des intermédiaires entre les agences et la direction du siège, sont au nombre de 19 elles exercent toutes une fonction déléguée par la Direction Générale

C. L'organisation au niveau agence :

Les agences sont des structures centralisées, hiérarchiquement rattachées aux directions régionales. Chaque réseau compte trois catégories d'agences :

- **Les agences A** : Elles ont pour missions la collecte de l'épargne et l'octroi des crédits y compris le financement de l'accession à la propriété.
- **Les agences B** : dont la mission se résume dans la collecte de l'épargne et la distribution, uniquement, des crédits aux particuliers.
- **Les agences C** : qui n'assurent que la collecte de l'épargne.

¹ Document interne de la CNEP-Banque.

2. Présentation de la structure d'accueil : la Direction de Surveillance des Risques Crédit et Financiers (DSRCF)¹ :

Notre stage de fin d'étude a été effectué au niveau de la Direction de Surveillance des Risques Crédit et Financiers « DSRCF ». La Direction de Surveillance des Risques Crédit et Financiers, par abréviation « DSRCF » de la CNEP-Banque a connu le jour à la date du 20 mars 2016 par la décision réglementaire N°1456-2016 et placée sous l'autorité de la DGA² chargée des risques.

Dans l'organigramme de la DSRCF présenté à l'annexe n°02, nous distinguons trois départements :

2.1. Département Surveillance des Risques Crédit (département en charge de la mise en place d'un modèle de crédit scoring) organisé en deux secteurs :

- Secteur Mesure et Evaluation des Risques Crédit ;
- Secteur Analyse et Suivi des Risques Crédit.

2.2. Département Surveillance des Risques Financiers organisé en deux secteurs :

- Secteur Mesure et Evaluation des Risques Financiers ;
- Secteur Analyse et Suivi des Risques Financiers.

2.3. Département Centrale des Risques Entreprises et Ménages organisé en deux secteurs :

- Secteur Crédits aux Entreprises et aux Promoteurs Immobiliers ;
- Secteur Crédits aux Ménages.

2.4. Missions de la Direction de Surveillance des Risques Crédit et Financiers

« DSRCF »³ :

La Direction de Surveillance des Risques Crédit et Financiers de la banque a pour mission de garantir une gestion optimale des risques liés au crédit et aux opérations financières. Ainsi, ses missions principales sont :

- Fixer les limites de risque de crédit et de concentration, s'assurer de leur respect et analyser, le cas échéant, les causes de dépassement, afin de les communiquer aux structures en charge de l'activité crédit ;
- Analyser périodiquement le portefeuille crédit de la banque afin d'engager des mesures correctives visant à mieux maîtriser le risque crédit ;
- Définir des méthodes et développer des outils de mesure et d'analyse des risques de crédit adaptés au volume et à la nature des opérations de crédit.
- Élaborer des états de synthèse permettant de surveiller les montants et les évolutions des risques crédit et financiers.
- Préparer les travaux de classement et de provisionnement des créances détenues sur la clientèle afin d'assurer une gestion saine des risques crédit.

¹ Document interne de la CNEP-Banque.

² DGA : Direction Générale Adjointe.

³ Informations fournies par la Direction de Surveillance des Risques Crédit et Financiers.

3. Les crédits immobiliers aux particuliers commercialisés par la CNEP Banque :

Depuis sa création, La CNEP/Banque est traditionnellement connue par le leader sur le marché de l'immobilier, elle est spécialisée dans le financement de l'immobilier en Algérie par une large gamme de crédits immobiliers et ce afin de lui permettre de faire plus de crédit et de rentabiliser ainsi les ressources collectées.

En effet, ce positionnement mène la CNEP banque à donner une place importante au financement de l'immobilier aux particuliers.

Tableau 3.1 : La gamme de crédits immobiliers aux particuliers offerte par la CNEP Banque

Types de prêt	Les prêts à usage d'habitation	les prêts à usage commercial et professionnel
<p>les crédits à l'accession : Le prêt à l'accession est destiné au financement de l'achat pour son propre Compte.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Achat d'un logement promotionnel neuf fini ou en vente sur plan «VSP» ✚ Achat un logement promotionnel aidé «LPA» ✚ Achat d'un logement promotionnel public «LPP» ✚ Achat un logement auprès d'un particulier ou une personne morale ✚ Achat d'une construction nouvelle achevé ou non encore achevée. ✚ Achat d'un terrain à bâtir dont la superficie est inférieur ou égal à 1000 m². 	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Achat d'un local neuf fini ou selon la formule de vente sur plan (VSP) ✚ Achat d'un local ancien
<p>Les crédits à la construction : Le prêt à la construction est destiné au financement de la réalisation du projet de construction pour son propre compte, pour le compte du conjoint</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Une Construction individuelle d'une habitation. ✚ La construction d'un logement rural. ✚ Extension ou la surélévation d'une construction déjà existante ✚ Aménagement d'une habitation 	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Construction d'un local commercial ✚ Extension/Surélévation d'un local commercial ✚ Aménagement d'un local commercial.
<p>Crédit « Rachat de créance »¹</p>	<p>✚ Crédit destiné à l'acquittement du solde dû (Encours) relatif à un crédit immobilier, contracté par un emprunteur (personne physique) auprès d'une autre banque.</p>	

Source : établi à partir les documents fournis par La CNEP-Banque.

¹ Samira MAHIOU, Manuel Interne « CRÉDITS Aux Particuliers », CNEP-Banque, 09 Février 2020, P12.

4. Statistiques relatives à l'activité de crédit immobilier aux particuliers :

4.1. La répartition du portefeuille global de la CNEP-Banque en 2022 :

A partir de l'analyse du portefeuille global de la banque au 31 décembre 2022 présenté à l'annexe n°03 on peut dire que le portefeuille des engagements par type de crédit est réparti comme suit¹ :

- **62%** du portefeuille de la CNEP-Banque sont des crédits accordés aux particuliers
- **13 %** sont des crédits aux promoteurs dont **11 %** accordés aux promoteurs privés et **2%** accordés aux promoteurs publics.
- **25.06%** concernent les financements accordés aux entreprises, dont **0.06%** des crédits d'exploitations, **22%** des crédits consortiaux², **3%** sont des crédits d'investissement et **0.19%** accordés aux établissements financiers.
- **0.23%** concernent les financements accordés dans le cadre du leasing immobilier.

L'analyse de ces données révèle que la part prépondérante du portefeuille de la CNEP-Banque, soit environ 62%, est attribuée aux crédits accordés aux particuliers. Cette constatation indique que la banque accorde une importance significative aux prêts destinés aux particuliers, notamment aux crédits immobiliers aux particuliers.

4.2. Evolution de l'activité crédit immobilier aux particuliers

L'activité a connu un développement d'année en année, le tableau suivant reprend en détail l'évolution des engagements en montant :

Tableau 3.2 : Evolution des crédits immobiliers aux particuliers³.

Exercice	Montant Accordé⁴	Taux d'évolution annuel
2015	246.15	-
2016	290.33	15,23%
2017	421.56	31,13%
2018	491.27	14,19%
2019	566.01	13,20%
2020	612.7	7,62%
2021	691.46	11,39%
2022	765.53	9,68%
Taux d'évolution moyen		14,63%

¹ Direction de Surveillance des Risques Crédit et Financiers

² Des crédits dans lesquels la CNEP-Banque participe avec d'autres banques au financement de très grands projets.

³ Direction de Surveillance des Risques Crédit et Financiers

⁴ En Milliards DA.

Le tableau présenté ci-dessus illustre l'évolution des crédits immobiliers aux particuliers, au cours des années 2015 à 2022.

On observe une tendance à la hausse des montants accordés au fil des années avec un taux d'évolution annuel moyen de 14,63%. Ces chiffres témoignent d'une augmentation progressive des investissements dans le secteur immobilier, soulignant ainsi l'importance accordée aux crédits immobiliers aux particuliers au fil des années.

4.3. Evolution de la qualité des crédits immobiliers aux particuliers

Tableau 3.3 : Evolution de la qualité des crédits immobiliers aux particuliers de 2020 à 2022¹

Classe de créance		Evolution de la qualité des créances		
		2021-2020	2022-2020	2022-2021
C0		14,72%	24,90%	8,87%
Créances classées	C1	21,52%	13,27%	-6,79%
	C2	-33,53%	6,90%	60,83%
	C3	10,50%	25,55%	13,62%
	Total créances classées	6,37%	19,93%	12,75%

Source : Direction du Surveillance des Risque et Crédit Financiers, CNEP-Banque.

L'analyse de la qualité du portefeuille des crédits immobiliers aux particuliers de la banque sur les trois exercices allant de 2020 à 2022, fait apparaître :

Entre 2020 et 2021 :

La qualité du portefeuille entre 2020 et 2021 s'est légèrement dégradée. Les créances classées ont connues une augmentation de **6,37%**.

Les créances classés **C1** sont celles qui ont connu la plus grande dégradation, en effet, leur taux a augmenté de **21,52 %**.

Entre 2020 et 2022 :

La qualité du portefeuille entre 2020 et 2022 s'est dégradée. Les créances classées ont connues une augmentation de **19,93 %**.

Les créances classés **C3** sont celles qui ont connu la plus grande dégradation, en effet, leur taux a augmenté de **25,55 %**.

Entre 2021 et 2022 :

La qualité du portefeuille entre 2021 et 2022 s'est dégradée. Les créances classées ont connues une augmentation de **12,75 %**.

Les créances classés **C2** sont celles qui ont connu la plus grande dégradation, en effet, leur taux a augmenté de **60,83 %**.

¹ Direction de Surveillance des Risques Crédit et Financiers

5. La gestion du risque de crédit immobilier aux particuliers au sein de la CNEP Banque :

La gestion du risque de crédit immobilier aux particuliers à la CNEP Banque s'effectue à travers une étude approfondie du dossier de crédit présenté par le demandeur, basée sur une méthode dite « traditionnelle » qui suit le processus suivant :

5.1. Avant l'octroi du crédit :

C'est une démarche à priori préventive basée sur la mise en œuvre de mesures de gestion visant à réduire la probabilité de défaut et limiter la survenue d'évènements indésirables. Elle repose sur :

✚ Evaluation de la demande (du demandeur) :

Cette évaluation nécessite impérativement l'examen des quatre (04) C qui sont :

- **Comportement du client** : est un indicateur important pour évaluer sa fiabilité dans le remboursement des échéances futures , « le passé est garant du futur », dans ce sens, un client qui a respecté ses engagements dans le passé a de fortes chances de rembourser ses échéances dans l'avenir sauf imprévu.
- **Capacité de remboursement**¹ : Au niveau de la CNEP Banque la capacité de remboursement est déterminée, par catégorie socioprofessionnelle, en fonction du revenu net. cette évaluation permet de déterminer si le client dispose des ressources financières nécessaires pour rembourser le prêt.
- **Capital** : Le montant du capital investi par l'emprunteur sous forme d'apport personnel influe sur le risque d'impayé. En effet, plus l'emprunteur investit un montant élevé, plus il aura tendance à chercher des solutions amiables pour préserver son capital et éviter les défauts de paiement.
- **Collatéral** : lorsque le bien immobilier perd de la valeur par rapport à sa valeur originale, le risque d'impayé augmente. C'est pourquoi il est important d'évaluer la valeur du bien immobilier en garantie et d'en tenir compte dans l'analyse de la demande de crédit immobilier.

✚ Evaluation de la propriété :

La banque effectue une évaluation approfondie de la propriété pour déterminer sa valeur réelle sur le marché. Cette évaluation est réalisée par des experts immobiliers ou des évaluateurs agréés « des Bureaux d'Etudes Techniques (BET) conventionnés avec la CNEP-Banque » qui examinent différents facteurs tels que la taille du bien, son emplacement, les caractéristiques physiques, les aménagements, etc. afin de donner une estimation de la valeur de l'immeuble à acquérir ou du coût des travaux à réaliser par l'emprunteur.

¹ DR n° 1519/DGA-Risques/ du 23/10/2018 portant limites d'encours crédit et ratios d'encadrement des crédits.

L'évaluation de la propriété est essentielle pour la banque car elle permet de déterminer le montant maximum du prêt que l'emprunteur peut obtenir, en fonction de la valeur de la propriété.

 **Recherche de garanties et assurances :**

Pour couvrir le risque de crédit la CNEP-Banque exige, un certain nombre de garanties et d'assurances pour les crédits aux particuliers celles-ci sont :

- **L'hypothèque :** Tous les crédits immobiliers accordés par la CNEP-Banque sont garantis par une hypothèque de premier (1er) rang au profit de la CNEP-Banque.
- **L'assurance S.G.C.I contre le risque « insolvabilité »¹ :**

« L'assurance insolvabilité est la couverture offerte par l'assureur à la Banque contre l'incapacité définitive de l'assuré de procéder au remboursement du crédit dû essentiellement aux motifs suivants :

- La perte de l'emploi.
 - La dégradation de la capacité de remboursement.
 - La perte de la deuxième source de revenu (caution, codébiteur).
 - La rupture du ménage dans le cas où le conjoint est codébiteur ou caution.
 - Le surendettement.
 - Tout autre cas, dûment justifié »².
- **Assurance contre le risque « décès » et ou « décès / invalidité absolue et définitive».**

Les clients bénéficiaires de crédits immobiliers sont tenus de souscrire obligatoirement une assurance décès.

- **Assurance catastrophes naturelles³ :**

« Tout propriétaire, personne physique, d'un bien immobilier construit, situé en Algérie est tenu de souscrire un contrat d'assurance de dommages garantissant ce bien contre les effets des catastrophes naturelles »

 **Respect de la réglementation algérienne :**

Afin de se conformer à la réglementation prudentielle en vigueur, édictée à la banque d'Algérie à travers les règlements N° 14-01 et 14-03 du 16 février 2014, la CNEP-Banque calcul et déclare un certain nombre de ratios, il s'agit notamment du :

¹ DR n° 1325/DGA-Crédit/ du 20/06/2012, entrée en vigueur la 01/07/2012 portante nouvelle tarification de l'assurance « Insolvabilité » de la SGCI ;

² Samira MAHIOU, Manuel interne de la CNEP Banque, Direction du Réseau Commercial d'Alger Centre page124.

³ Ordonnance n° A 03 -12 du 26 Août 2003 publiée le 27 Août 2003, journal officiel R.A n° 52.

- **Ratio de solvabilité** : un coefficient minimum de solvabilité de 9,5 % entre, d'une part, le total des fonds propres réglementaires et, d'autre part, la somme des risques de crédit, opérationnel et de marché pondérés.
 - **Ratio de division des risques** : Il s'agit d'un rapport entre l'ensemble des risques nets pondérés encourus sur un même bénéficiaire et le montant des fonds propres réglementaires, la CNEP-Banque se prémunit contre le risque de concentration sur un même bénéficiaire à travers le respect de ce ratio ne doit pas dépasser 25%.
- ✚ **Respect des limites internes¹** :

La CNEP Banque octroie des crédits immobiliers à ses clients particuliers, en définissant des politiques de crédit et de risque visant à réduire le risque et consolider le métier historique de la banque, à travers :

a) La définition des critères de sélection :

- Diversification de la gamme de crédits immobiliers offerte aux particuliers
- Définition des conditions d'éligibilité.

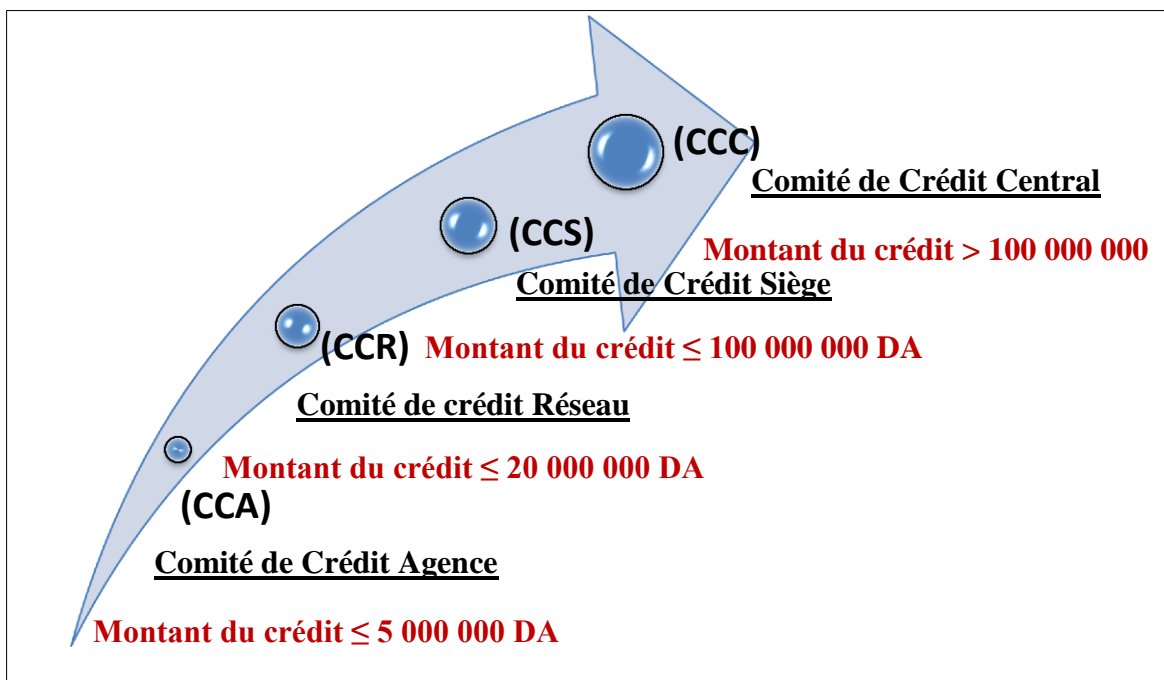
b) La définition de niveau de délégation de pouvoir

La CNEP-Banque a mis en place un dispositif de délégation des pouvoirs composé de quatre (04) comités de crédit, dont le but de prendre la décision d'octroi de crédits immobiliers aux particuliers. Il s'agit des comités de crédit Agence, Réseau (régional), Siège et Central avec des pouvoirs plafonnés.

La composition, le fonctionnement et les attributions de ces comités sont dûment formalisés par des textes réglementaires.

La figure, ci-après, illustre le dispositif mis en place par la CNEP Banque et ses différents niveaux de délégation de pouvoir pour les crédits immobiliers aux particuliers :

Figure 3.5 : Dispositif de délégation de pouvoir pour les crédits immobiliers aux particuliers



Source : Direction du Surveillance des Risque et Crédit Financiers, CNEP-Banque.

¹ Informations fournies par la Direction de Surveillance des Risques Crédit et Financiers, CNEP-Banque.

a) La diversification du portefeuille des crédits immobiliers aux particuliers pour réduire le risque de concentration :

La CNEP-Banque se prémunit contre le risque de concentration travers la diversification de sa gamme des produits.

b) la fixation d'un montant maximum du crédit hypothécaire¹ :

Le montant maximum du crédit hypothécaire est plafonné à cent millions de dinars (100 000 000, 00 DA) par client.

5.2. Après l'octroi du crédit (Mobilisation des fonds) :

La CNEP-Banque suit des modalités et conditions de mobilisation des crédits hypothécaires aux particuliers selon le type du crédit :

Tableau 3.4 : Modalités de mobilisation des crédits immobiliers aux particuliers².

Catégories	Montant du crédit	Modalités de mobilisation
Les prêts à usage d'habitation		
Construction, extension ou surélévation d'une habitation³	Inférieur ou égal \leq à 2.000.000 DA	Une seule Tranche 100%
	Supérieur $>$ à 2.000.000 DA et inférieur ou égal \leq à 4.000.000 DA	Deux tranches : 1 ère tranche : 50% 2ème tranche : 50%
	Supérieur $>$ à 4.000.000DA	Trois tranches 1 ère tranche : 40% 2ème tranche : 30% 3ème tranche : 30%
Aménagement d'une habitation⁴	Inférieur ou égal \leq à 1.000.000 DA	Une seule Tranche 100%
	Supérieur $>$ à 1.000.000 DA et inférieur ou égal \leq à 2.000.000 DA	Deux tranches 1 ère tranche : 50% 2ème tranche : 50%
	Supérieur $>$ à 2.000.000 DA	Trois tranches 1 ère tranche : 40% 2ème tranche : 30% 3ème tranche : 30%

¹ Décision réglementaire n° 1727/2022 du 21/11/2022 portant ratio d'encadrement des crédits.

² Direction du Surveillance des Risque et Crédit Financiers, CNEP-Banque

³ DR N° 1183/DGA-Crédit/ du 15/02/2009 portant modalités de mobilisation des crédits hypothécaires aux particuliers.

⁴ DR N° 1257/DGA-Crédit/ du 15/12/2010 portant conditions de prêt destiné à l'aménagement d'une habitation.

Achat d'un terrain à bâtir, d'un logement ancien ou d'un logement Neuf fini	Quel que soit le montant du prêt.	Une seule Tranche 100%
les prêts à usage commercial et professionnel		
Achat d'un logement ou d'un local commercial/ Professionnel Neuf fini¹	Quel que soit le montant du prêt.	Une seule Tranche 100%
Crédit à la construction ou à l'extension/ surélévation d'un local commercial et ou professionnel	Inférieur ou égal \leq à 1.000.000DA	Une seule Tranche 100%
	Supérieur > à 1.000.000 DA et inférieur ou égal \leq à 2.000.000 DA	Deux tranches 1 ère tranche : 50% 2ème tranche : 50%
	Supérieur > à 4.000.000 DA	Trois tranches 1ère tranche : 40% 2ème tranche : 30% 3ème tranche : 30%
Aménagement d'un local commercial et ou Professionnel	Inférieur ou égal \leq à 500.000DA	Une seule Tranche 100%
	Supérieur > à 500.000 DA et inférieur ou égal \leq à 1.000.000 DA	Deux tranches 1ère tranche : 50% 2ème tranche : 50%
	Supérieur > à 1.000.000 DA	Trois tranches 1ère tranche : 40% 2ème tranche : 30% 3ème tranche : 30%

Source : Direction du Surveillance des Risque et Crédit Financiers, CNEP-Banque

5.3.Critiques et insuffisances du système de gestion du risque de crédit immobiliers aux particuliers adopté par la CNEP-Banque :

L'analyse du système de mesure et gestion du risque de crédit immobilier aux particuliers, adopté par la CNEP banque, qui se base sur la méthode traditionnelle permet de relever quelques insuffisances et limites qui sont :

- La sélection des risques de crédit ne tient pas compte des risques liés à l'évolution du marché de l'immobilier, et donc ce système traditionnel peut être moins adaptable aux changements de l'environnement économique et des comportements des emprunteurs.
- La décision de l'octroi du crédit, tient compte du revenu net de postulant, son âge, son expérience, de l'évaluation de sa solvabilité et de ses antécédents de crédits, sans tenir compte d'autres informations permettant de prévoir la défaillance de l'emprunteur tels

¹ DR n° 1283/DGA-Crédit/ du 28 / 08 / 2011 portant prêts locaux commerciaux et professionnels.

que : la situation familiale, le nombre d'enfants et de personnes à charge, la nature du contrat de travail, et l'ancienneté dans le poste, la nature de la relation entre la banque et l'emprunteur...

- Le système de délégation de pouvoir, en matière d'octroi de crédits immobiliers aux particuliers, est fonction du montant de crédit à accorder et non pas du niveau de risque.
- Le processus traditionnel de gestion du risque de crédit adopté par la banque long et complexe, nécessitant des analyses approfondies et une collecte de données extensive. Cela peut entraîner des retards dans le traitement des demandes de crédit et rendre le processus moins efficace.
- La méthode traditionnelle de gestion du risque de crédit peut être un processus long et coûteux. Elle nécessite souvent une collecte manuelle d'informations, des vérifications approfondies et des analyses complexes. Cela peut entraîner des retards dans le traitement des demandes de prêt et des coûts supplémentaires pour les institutions financières.
- L'analyse du dossier de crédit considérée comme une étape primordiale dans la gestion du risque de crédit immobilier aux particuliers repose essentiellement sur un système qui permet d'évaluer les quatre C « Comportement du client, Capacité de remboursement, Capital, Collatéral », elle ne prend pas en considération d'autres éléments qui peuvent aider à prévoir la défaillance de l'emprunteur. En effet, pour mesurer le risque de crédit, il est indispensable d'en disposer d'un système qui permet d'évaluer la probabilité de défaut de chaque emprunteur, qui est un paramètre nécessaire pour la quantification du risque de crédit, pour cela depuis quelques années on a vu l'émergence de plusieurs techniques permettant de mieux appréhender le risque, nous pouvons citer à titre d'exemple : le Crédit Scoring.

Pour remédier aux insuffisances et limites du système de mesure et gestion du risque de crédit immobilier aux particuliers, au sein de la CNEP Banque, nous allons tenter, dans la section suivante d'appliquer la méthode du crédit scoring au portefeuille des crédits immobiliers aux particuliers au niveau de la CNEP Banque afin de déterminer les facteurs de risques pouvant affecter le comportement futur des clients et de permettre à la banque d'en disposer d'un système d'aide à la décision dans le cadre de la gestion du risque crédit y afférant.

Section 02 : Etude descriptive et analyse statistique des données

Avant d'entamer à la construction de notre modèle de crédit scoring, nous allons effectuer une étude descriptive des données collectées ainsi que leurs caractéristiques statistiques, Pour cela, nous verrons donc :

- La présentation de la population ciblée et le critère de défaillance ;
- La présentation de la méthode utilisée pour la constitution de l'échantillon ;
- L'application de quelques tests statistiques sur les variables explicatives de la défaillance des emprunteurs.

1. Présentation des données :

1.1.La population ciblée

Notre étude porte sur la gestion du risque de crédit immobilier aux particuliers en utilisant la méthode d'évaluation du crédit scoring. La population cible de notre étude est composée de crédits immobiliers accordés aux particuliers domiciliés auprès de la CNEP-Banque, qui ont été octroyés entre 2013 et 2022 (sur une période de 10 ans).

Nous avons pu rassembler les informations nécessaires auprès de notre échantillon de 10000 emprunteurs pour construire notre modèle de score (Annexe 04).

1.2.Le critère de défaillance

Dans le but d'obtenir un échantillon comprenant deux catégories d'emprunteurs utilisées dans notre modèle, à savoir les emprunteurs sains sans aucun incident de paiement et les emprunteurs à risque (défaillants) ayant enregistré un défaut, nous avons choisi comme critère de défaut un retard de remboursement égal ou supérieur à six (06) mois, conformément à la pratique de la CNEP-Banque. Ce délai correspond au délai à partir duquel la banque procède au classement et provisionnement de la créance¹.

Nous distinguons au niveau de la CNEP-Banque deux classes de particuliers, à savoir :

- ✦ **Bons emprunteurs** : ceux ayant un retard de remboursement de moins de six (06) mois, dont les créances sont courantes (C0)
- ✦ **Mauvais emprunteurs**: ceux dont les échéances mensuelles n'ont pas été honorées depuis six (06) mois ou plus, dont les créances sont classées (C1, C2 et C3).

1.3.L'échantillonnage

Nous avons choisi de procéder à un échantillonnage indépendant, en tirant un échantillon aléatoire simple à partir d'une base de crédits immobiliers aux particuliers, en phase de remboursement, regroupant 66 697 particuliers.

¹ Selon le règlement de la Banque d'Algérie N°14-03 du 16 février 2014 relatif au classement et provisionnement des créances et des engagements par signature des banques et établissements financiers.

Notre échantillon comprend 10 000 emprunteurs, ses derniers sont partagés en deux échantillon : un premier servant à la construction du modèle et un second, à la validation et mesure de sa performance.

Nous avons donc collecté des informations sur 10000 emprunteurs dont 7791 sains et 2209 défaillants, soit le pourcentage de 77.91% et 22.09% respectivement.

1.3.1. L'échantillon de construction

Notre échantillon de construction est composé de 8000 emprunteurs .Le choix de ces emprunteurs a été effectué d'une manière aléatoire.

L'échantillon obtenu pour la construction de notre modèle comporte 6226 emprunteurs sains et 1774 emprunteurs défaillants soit approximativement 77.8 % d'emprunteurs sains et 22.2% d'emprunteurs défaillants.

1.3.2. L'échantillon de validation

Cet échantillon composé de 2000 emprunteurs dont 1565 emprunteurs sains et 435 emprunteurs défaillants .Ce modèle servira à mesurer la capacité prédictive des modèles construit.

La répartition de ces particuliers entre les deux échantillons se résume dans le tableau suivant :

Tableau 3.5 : Répartition des emprunteurs dans les échantillons de construction et de validation

Type échantillon Classe	Construction		Validation	
	Effectif	%	Effectif	%
Sains	6226	77.8%	1565	78.25%
Défaillants	1774	22.2%	435	21.75%
Total	8000	100%	2000	100%

Source : élaborer par l'étudiante.

Il est important de souligner les points forts de notre échantillon, qui sont les suivants :

- La proportion d'emprunteurs sains et défaillants dans notre échantillon se rapproche de la composition réelle du portefeuille de crédit immobilier de la CNEP Banque, ce qui indique une certaine qualité et représentativité de notre échantillon par rapport à la réalité.
- Notre échantillon, composé de 10 000 emprunteurs, présente une taille adéquate qui revêt une importance capitale dans l'obtention de résultats statistiquement significatifs et fiables.

- Aléatoire et biais réduit : nous avons opté pour un échantillonnage aléatoire, et donc Un échantillon aléatoire contribue à minimiser les biais et les erreurs systématiques, en garantissant que chaque individu de la population a une chance égale d'être sélectionné
- L'échantillon de construction couvre un cycle économique.

Ainsi, les points faibles de notre échantillon, qui sont les suivants :

- Notre échantillon présente une certaine hétérogénéité dans les proportions des emprunteurs sains et défaillants ;
- La sélection des emprunteurs est limitée aux individus ayant déjà figuré dans le portefeuille de crédit de la CNEP Banque, ce qui exclut les emprunteurs dont les demandes de crédit ont été rejetées. Cette limitation peut affecter la qualité de modèle

1.4.Présentation des variables

Le tableau ci-après reprend les variables explicatives utilisées accompagnées d'un détail :

Tableau 3.6: Variables explicatives de la défaillance des emprunteurs

N°	Variable	Détail
1	Région	04 régions : Centre, Est, Ouest ou Sud.
2	Genre	Homme ou femme
3	Age	Age de l'emprunteur
4	Catégorie socioprofessionnelle	05 catégories : Salarié du secteur public, salarié du secteur privé, artisan/commerçant, profession libérale, retraité
5	Revenu	Revenu de l'emprunteur
6	Montant du crédit	Montant du prêt accordé à l'emprunteur.
7	Durée du crédit	Durée de crédit accordé à l'emprunteur.
8	Taux d'intérêt	Le taux appliqué au crédit accordé à 04 types : Taux bonifié 1%, taux bonifié 3%, taux épargnant ou taux non épargnant
9	Différé	L'emprunteur a-t-il bénéficié d'un différé de Remboursement de son crédit (oui ou non)
10	Type de crédit	07 types : Achat logement promotionnel VSP, Achat logement promotionnel fini, achat terrain, CBEP ¹ , construction habitation, aménagement/extension habitation, local commercial (achat, aménagement, construction ou extension)
11	Situation familiale	Célibataire, marié (e), divorcé (e) ou veuf (ve)

Source : élaborer par l'étudiante.

¹ Cession de biens entre particuliers

2. Analyse statistique et descriptive des données de l'échantillon de construction :

2.1 Description de l'échantillon de construction

Avant d'effectuer les tests statistiques, il est nécessaire de présenter d'abord les effectifs des variables comme suit :

➤ **Région**

Tableaux 3.7 : Effectif de la variable Région

<i>Région</i>	<i>Centre</i>	<i>Est</i>	<i>Ouest</i>	<i>Sud</i>	<i>Total</i>
Effectifs	1756	4303	1467	474	8000
pourcentage	22,0%	53,8%	18,3%	5,9 %	100%

Selon l'analyse statistique, il a été observé que 75% des emprunteurs de notre échantillon de construction résident dans les régions centre et est.

➤ **Genre :**

Tableau 3.8 : Effectif de la variable Genre

<i>Genre</i>	<i>Homme</i>	<i>Femme</i>	<i>Total</i>
Effectif	6453	1547	8000
pourcentage	80,7%	19,3%	100%

D'après l'analyse statistique, il a été observé que 80% des emprunteurs de crédit immobilier aux particuliers sont des hommes.

➤ **Age :**

Commençons par calculer les statistiques descriptives de base pour notre variable "âge". Cela comprend la moyenne, la médiane, l'écart-type. Ces statistiques servir à comprendre la distribution de l'âge dans notre échantillon de construction.

Tableau 3.9 : Tests descriptifs relatifs à la variable Age

<i>Statistique</i>	<i>Moyenne</i>	<i>Médiane</i>	<i>Mode</i>	<i>Ecart type</i>	<i>Maximum</i>	<i>Minimum</i>
Valeur	47	46	47	9,176	73	23

A partir de tableau ci-dessous, on observe qu'en moyenne, les emprunteurs de l'échantillon ont un âge de 47 ans. Le mode d'âge est de 47 ans. Cela indique que 47 ans est la valeur d'âge qui apparaît le plus fréquemment dans l'échantillon. Cette observation peut suggérer une distribution relativement symétrique des données, très proche de la loi normale.

➤ **Catégorie socioprofessionnelle :**

Tableau 3.10 : Effectif de la variable Catégorie socioprofessionnelle

<i>Catégorie</i>	<i>Salarié du secteur public</i>	<i>salarié du secteur privé</i>	<i>Artisan/ commerçant</i>	<i>Profession libérale</i>	<i>Retraité</i>	<i>Total</i>
Effectif	4871	1032	36	1727	334	8000
%	60,88%	12,90%	0,45%	21,58%	4,17%	100%

60,88% des emprunteurs travaillent dans le secteur public suggère que cette catégorie professionnelle est prédominante parmi les emprunteurs de crédit immobilier.

➤ **Revenu :**

Tableau 3.11 : Tests descriptif relatifs à la variable Revenu.

<i>Statistique</i>	<i>Moyenne</i>	<i>Médiane</i>	<i>Mode</i>	<i>Ecart type</i>	<i>Maximum</i>	<i>Minimum</i>
Valeur	71327,88	36000 ,00	36000,00	44781,50	190000,00	25000

En se basant sur les données du tableau, nous pouvons conclure que la médiane des revenus est de 36 000 DA. Cela signifie que la moitié des revenus se situent en dessous de cette valeur et l'autre moitié se situe au-dessus. De plus, le mode des revenus est également de 36 000 DA, ce qui indique que cette valeur est la plus fréquente parmi les revenus enregistrés. Cette observation suggère que la majorité des emprunteurs dans l'échantillon ont des revenus inférieurs ou égaux à 36 000 DA, ce qui indique une proportion significative d'emprunteurs avec des revenus relativement faibles.

➤ **Montant accordé : (en Millions de DA) :**

Tableau 3.12 : Tests descriptif relatifs à la variable Montant accordé

<i>Statistique</i>	<i>Moyenne</i>	<i>Médiane</i>	<i>Mode</i>	<i>Ecart type</i>	<i>Maximum</i>	<i>Minimum</i>
Valeur	3853500,0	2000000,0	2000000,0	2719505,87	12000000	2000000

Il apparaît que la moitié des revenus se situent en dessous de 2000000 DA et l'autre moitié se situe au-dessus, cela peut indiquer que la majorité des emprunteurs dans l'échantillon ont obtenu un prêt immobilier dont le montant était inférieur ou égal à 2 millions.

➤ **Durée du crédit (en année) :**

Tableau 3.13 : Tests descriptif relatifs à la variable durée du crédit

<i>Statistique</i>	<i>Moyenne</i>	<i>Médiane</i>	<i>Mode</i>	<i>Ecart type</i>	<i>Maximum</i>	<i>Minimum</i>
Valeur	27,39	27,00	27,00	8.384	40	3

Le tableau ci-dessus montre que la moyenne de 27 ans indique que la durée moyenne de remboursement des crédits immobiliers dans l'échantillon est de 27 ans.

➤ **Taux d'intérêt :**

Tableau 3.14 : Effectif de la variable taux d'intérêt

<i>Taux d'intérêt</i>	<i>1% (Bonifié)</i>	<i>3% (Bonifié)</i>	<i>5,75% (épargnant)</i>	<i>(6,5%) Non épargnant</i>	<i>Total</i>
Effectif	4053	566	1272	2109	8000
Pourcentage	50.7%	7.1%	15.9%	26.4%	100%

Plus de la moitié (50.7%) des emprunteurs ont bénéficiés d'un crédit à un taux bonifié 1% sur leur crédit immobilier.

Tableau 3.15 : Tests descriptifs relatifs à la variable taux d'intérêt

<i>Statistique</i>	<i>Moyenne</i>	<i>Médiane</i>	<i>Mode</i>	<i>Ecart type</i>	<i>Maximum</i>	<i>Minimum</i>
Valeur	3,59	1,00	1,00	2,64	6,50	1

➤ **Différé :**

Tableau 3.16 : Effectif de la variable Différé

<i>Différé</i>	<i>Oui</i>	<i>Non</i>	<i>Total</i>
Effectif	7978	22	8000
Pourcentage	99.7%	0.3%	100%

Pratiquement la totalité des emprunteurs a bénéficié d'un différé de remboursement.

➤ **Type de crédit**

Tableau 3.17 : Effectif de la variable type de crédit

<i>Type Crédit</i>	<i>Achat logement promotionnel VSP</i>	<i>Achat logement promotionnel fini</i>	<i>Achat terrain</i>	<i>CBEP</i>	<i>Construction Habitation</i>	<i>Aménagement/ Extension</i>	<i>local commercial</i>	<i>Total</i>
Effectif	521	2966	3038	64	216	1127	68	8000
%	6.5%	37.1%	38.0%	0.8%	2.7 %	14.1%	0.9%	100 %

Parmi l'échantillon d'emprunteurs de crédit immobilier étudié, environ 37.1% ont décidé d'acquérir un logement promotionnel fini. D'autre part, environ 38% des emprunteurs ont opté pour l'achat d'un terrain.

➤ **Situation familiale :**

Tableau 3.18 : Effectif de la variable Situation familiale

<i>Situation familiale</i>	<i>Célibataire</i>	<i>Marié (e)</i>	<i>Total</i>
Effectif	2108	5892	8000
Pourcentage	26,4%	73.7%	100%

Notre échantillon est composé de faible proportion de divorcé et veufs que nous avons négligés, et donc Près de trois (03) quarts (73.7%) des emprunteurs sont mariés.

2.2 Tests statistiques

Après avoir présenté les variables explicatives ainsi ses effectifs, nous allons traiter dans un second point les tests statistiques dans le but d'étudier la relation de dépendance entre les variables explicatives et le phénomène de défaillance.

Les variables explicatives dans notre échantillon sont de deux types une de nature qualitative et autre de nature quantitative. Pour cela nous allons procéder à deux tests

2.2.1. Les variables Qualitatives

Une partie de notre travail dont les variables explicative sont de nature qualitative, pour cela le test approprié est celui du Khi-Deux qui détecte une relation d'influence d'une variable sur l'autre (croisé entre deux variable qualitative). Dans notre cas mesurer l'indépendance entre une variable explicative et le phénomène de défaillance.

La statistique pour le test du khi deux est donnée par¹ :

$$\chi_c^2 = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^m \frac{(n_{ij} - T_{ij})^2}{T_{ij}} \sim \chi_{(k-1)(m-1);a}^2$$

K et m : nombre de modalité des deux variables testées.

χ_a^2 La valeur tabulée du khi deux au seuil de confiance α

Les tests d'hypothèses pour confronter

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

On rejette H_0 si : $\chi_c^2 \geq \chi_{(k-1)(m-1);a}^2$.

On accepte H_0 si : $\chi_c^2 < \chi_{(k-1)(m-1);a}^2$.

¹ Louis Houde, « Module 12 TESTS DU KHI-DEUX », PAF-1010 Université du Québec à Trois-Rivières, 2014 ; page08.

Nous allons dans ce qui suit reprendre par le logiciel SPSS 25 les résultats du test de Khi-Deux pour l'ensemble des variables utilisées dans notre étude, sont présentés dans les tableaux croisés ci-dessous :

➤ **Région :**

Tableau 3.19 : Tableau croisé défaillance * région

		Région				
		Centre	Est	Ouest	Sud	Total
Sains	Effectif	1493	3430	1065	238	6226
	% du total	24,0%	55,1%	17,1%	3,8%	100,0%
Défaillants	Effectif	263	873	402	236	1774
	% du total	14,8%	49,2%	22,7%	13,3%	100,0%
Total	Effectif	1756	4303	1467	474	8000
	% du total	21,9%	53,8%	18,3%	5,9%	100,0%

Source : Résultat de logiciel SPSS.

Afin de mieux présenter la répartition des emprunteurs selon la région nous avons illustré la figure ci-dessous :

D'après la représentation graphique ci-dessous, il apparaît que la majorité des emprunteurs sains sont concentrés dans les régions du centre et de l'est, contrairement à la région du sud où presque la moitié des emprunteurs sont défaillants. Cela dû généralement au niveau de vie des emprunteurs.

Ce constat nous amène à supposer que la variable région admet une relation de dépendance avec la défaillance, et afin de confirmer cette dernière nous utilisons le test khi deux présenté dans le tableau ci-dessous :

Tableau 3.20 : Test de khi-deux défaillance-région

Khi-Deux de PEARSON	Valeur calculée	Degré de liberté	Signification
	294.263	3	.000

Source : Résultat de logiciel SPSS

En effet, la valeur de khi-deux calculé est supérieure à la valeur tabulée (7.81) au seuil de confiance de 5%. Donc le test khi-deux nous revient à rejeter l'hypothèse nulle (les deux variables sont indépendantes), et indique que la défaillance est dépendante de la région.

➤ Genre :

Tableau 3.21: Tableau croisé défaillance * Genre

		Genre		
		Homme	Femme	Total
Sains	Effectif	4960	1266	6226
	% du total	79.7%	20.3%	100%
Défaillants	Effectif	1493	1774	1774
	% du total	84.2%	15.8%	100%
Total	Effectif	6453	1547	8000
	% du total	80.7%	19.3%	100%

Le tableau indique qu'il y a une différence significative entre les genres en ce qui concerne la santé financière des emprunteurs. Les emprunteurs de genre féminin ont une proportion plus élevée de remboursements sans défaut par rapport aux emprunteurs masculins

Tableau 3.22: Test de khi-deux défaillance-Genre

Khi-Deux de PEARSON	Valeur calculée	Degré de liberté	Signification
	17.877	1	.000

Source : Résultat de logiciel SPSS

➤ Catégorie socioprofessionnelle :

Tableau 3.23: Tableau croisé défaillance * catégorie socioprofessionnelle

		Catégorie socioprofessionnelle					Total
		Salarié du secteur public	salarié du secteur privé	artisan/commerçant	profession libérale	Retraité	
Sains	Effectif	3884	687	21	1358	276	6226
	% du total	62,30%	11,00%	0,30%	21,80%	4,40%	100%
Défaillants	Effectif	987	345	15	369	58	1774
	% du total	56,01%	18,00%	0,84%	21,53%	3,22%	100 %
Total	Effectif	4871	1032	36	1727	334	8000
	% du total	60,88%	12,90%	0,45%	21,58%	4,17%	100%

D'après le tableau croisé ci-dessous, il apparaît que la répartition des emprunteurs entre sains et défaillants se diffère beaucoup pour un salarié du secteur public, salarié du secteur privé, artisan/commerçant, profession libérale ou bien être un retraité

L'existence de la relation entre les deux variables se confirme par le test de khi-deux, du fait que la probabilité de signification (0.000) est inférieure au seuil 5% et la valeur calculée est supérieure à la valeur tabulée (9,49).

Tableau 3.24: Test de khi-deux défaillance- catégorie socioprofessionnelle

Khi-Deux de PEARSON	Valeur calculée	Degré de liberté	Signification
	121.155	4	.000

Source : Résultat de logiciel SPSS

➤ Différé :

Tableau 3.25: Tableau croisé défaillance * Différé

		Différé de remboursement		
		OUI	NON	Total
Sains	Effectif	6210	16	6226
	% du total	99,7%	0,3%	100,0%
Défaillants	Effectif	1768	6	1774
	% du total	99,7%	0,3%	100,0%
Total	Effectif	7978	22	8000
	% du total	99,7%	0,3%	100,0%

D'après le tableau croisé ci-dessus on remarque que le différé de remboursement n'influe pas sur le comportement d'emprunteur.

Ce résultat se confirme par le test khi-deux du fait que la valeur calculée est inférieure à la valeur tabulée (3.84) et la probabilité de signification est supérieure au seuil 5%.

Tableau 3.26: Test de khi-deux défaillance- Différé

Khi-Deux de PEARSON	Valeur calculée	Degré de liberté	Signification
	,332	1	,564

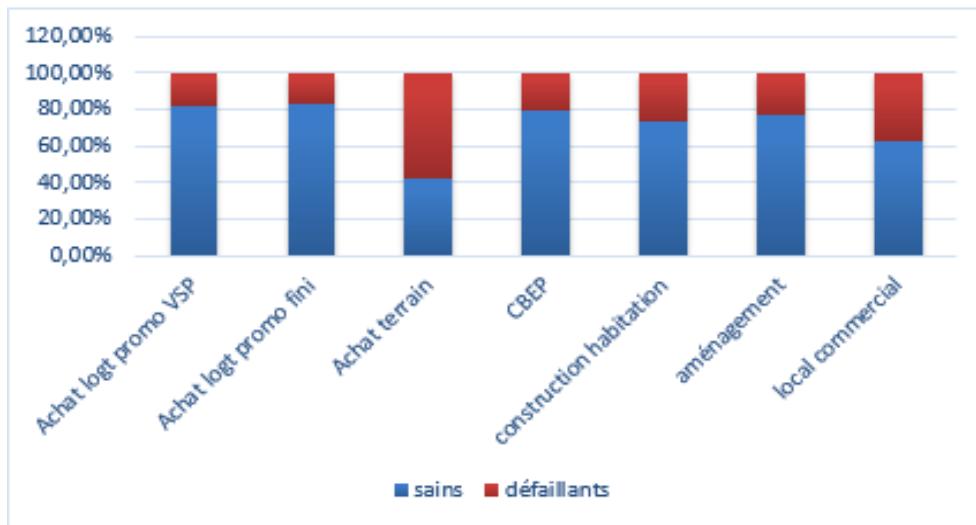
Source : Résultat de logiciel SPSS

➤ Type de crédit :

Tableau 3.27 : Tableau croisé défaillance * Type de crédit

		Type de crédit							Total
		Achat logement promotionnel VSP	Achat logement promotionnel fini	achat terrain	CBEP	construction habitation	Aménagement /extension habitation	local commercial	
Sains	Effectif	424	2479	2229	51	132	868	43	6226
	%	6.80%	39,80%	35,80%	0,80%	2,10%	13,90%	0,70%	100%
Défaillants	Effectif	97	487	809	13	84	259	25	1774
	%	5.50%	27,50%	45,60%	0,70%	4,70%	14,60%	1,40%	100%
Total	Effectif	521	2966	3038	64	216	1127	68	8000
	%	6,50%	37,10%	38,00%	0,80%	2,70%	14,10%	0,90%	100%

Figure 3.1: Répartition des emprunteurs selon le Type de crédit



Le type de crédit octroyé au client déterminera comment ils se comportent, les emprunteurs sains ceux ayant bénéficié d'un crédit destiné à l'achat d'un logement promotionnel, contrairement à ceux destinés à l'achat d'un terrain ou dans le cadre d'une activité commerciale.

Cette dépendance s'affiche à travers le test khi-deux du fait que la valeur calculée est supérieure à la valeur tabulée (12.59).

Tableau 3.28: Test de khi-deux défaillance-Type de crédit

Khi-Deux de PEARSON	Valeur calculée	Degré de liberté	Signification
	139,586	6	,000

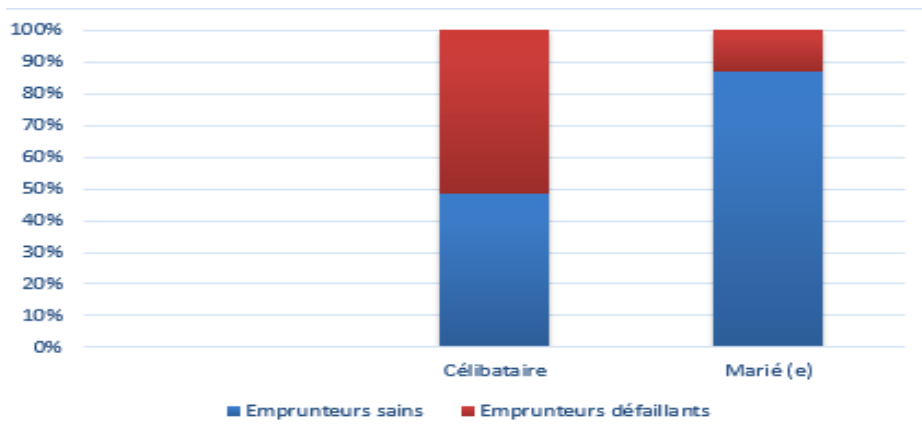
Source : résultat de logiciel SPSS

➤ Situation familiale :

Tableau 3.29 : Tableau croisé défaillance * Situation familiale

		Célibataire	Marié (e)	Total
Sains	Effectif	1107	5119	6226
	% du total	17,7%	82,2%	100,0%
Défaillants	Effectif	1001	773	1774
	% du total	56,5%	43,6%	100,0%
Total	Effectif	2108	5892	8000
	%	24,2%	73,7%	100,0%

Figure 3.2: Répartition des emprunteurs selon la Situation familiale



Le graphique ci-dessus montre clairement que les emprunteurs mariés présentent une proportion plus élevée d'être sains.

L'existence de la relation entre les deux variables se confirme par le test de khi-deux, du fait que la probabilité de signification est inférieure au seuil 5% et la valeur calculée est supérieure à la valeur tabulée (7,81).

Tableau 3.30: Test de khi-deux défaillance- Situation familiale

Khi-Deux de PEARSON	Valeur calculée	Degré de liberté	Signification
	173,89	3	,000

Source : Résultat de logiciel SPSS.

2.2.2. Les variables Quantitatives

La deuxième partie de notre travail dont les variables explicative sont de nature quantitative, pour cela le test approprié est celui T- simple test qui détermine s'il y a une différence significative entre les moyennes de deux groupes indépendants (sains et défaillants) ou non, à l'aide de logiciel SPSS nous avons effectué l'ensemble des variables quantitative :

Tableau 3.31 : T-test variables quantitatives

Variable	Groupes	Moyenne	P-Value	Interprétation
Age	Sains	47.26	0.000 ≤ 0.05	On rejette (H0), il existe une différence significative dans les moyennes de la variable Age entre les groupes sains et défaillants.
	Défaillants	45.89		
Revenu	Sains	71451.01	0.001 ≤ 0.05	On rejette (H0), il existe une différence significative dans les moyennes de la variable revenue entre les groupes sains et défaillants.
	Défaillants	70895.72		
Montant accordé	Sains	3863475.75	0.539 > 0.05	On accepte (H0), il n'y a pas une différence significative dans les moyennes de la variable montant accordé entre les groupes sains et défaillants.
	Défaillants	3818489.29		
La durée de crédit	Sains	27.24	0.003 ≤ 0.05	On rejette (H0), il existe une différence significative dans les moyennes de la durée de crédit entre les groupes sains et défaillants.
	Défaillants	27.91		
Taux d'intérêt	Sains	2.05	0.000 ≤ 0.05	On rejette (H0), il existe une différence significative dans les moyennes du taux d'intérêt entre les groupes sains et défaillants.
	Défaillants	3.09		

En conclusion, cette section d'analyse descriptive et exploratoire des données a joué un rôle essentiel dans la compréhension initiale des caractéristiques des emprunteurs et de leur lien avec le défaut de remboursement. Elle a fourni une base solide pour la poursuite de l'étude et l'élaboration du modèle de scoring, en aidant à identifier les variables clés à inclure dans le modèle. Cette analyse préliminaire constitue donc une étape fondamentale dans la gestion efficace des risques liés aux crédits immobiliers

Section 03 : Elaboration et validation du modèle de Crédit Scoring

Dans cette section, nous nous pencherons sur le processus de construction d'un modèle de scoring pour le crédit immobilier. Nous examinerons les différentes étapes nécessaires, allant de la sélection des variables pertinentes à la construction et à la validation du modèle. L'objectif est de développer un outil fiable et précis qui permettra d'évaluer le risque de défaut de remboursement de manière objective et cohérente.

1. Sélection et justification de la méthode de crédit scoring à adopter :

L'analyse discriminante est une méthode puissante pour capturer des informations clés sur les emprunteurs et évaluer leur probabilité de défaut de remboursement. En identifiant les variables discriminantes et en construisant une fonction de classification, elle fournit une approche objective et statistique pour évaluer le risque de crédit et prendre des décisions éclairées en matière d'octroi de crédits immobiliers. Sachant que L'analyse discriminante permet d'inclure un grand nombre de variables dans le modèle, ce qui permet d'avoir une vision plus complète des emprunteurs et de leurs caractéristiques. Cela permet d'identifier des relations complexes entre les variables et la probabilité de défaut de remboursement, ce qui ne serait pas possible avec des approches plus simples.

2. Elaboration du modèle par l'Analyse Discriminante Linéaire (ADL):

2.1. La sélection des variables pertinentes

La procédure pas à pas basée sur la minimisation du Lambda de Wilks offre une approche automatisée pour sélectionner les variables les plus pertinentes en analyse discriminante. Elle permet de réduire le nombre de variables, d'améliorer la performance du modèle discriminant et de faciliter l'interprétation des résultats.

Tableau 3.32 : ADL- Variables discriminantes introduites par «stepwise »

Pas	Variables	Lambda de wilks	Valeur de Ficher	Signification
1	Célibataire	0,782	2229,984	,000
2	Taux d'intérêt	0,688	1811,638	,000
3	Revenu	0,645	1476,169	,000
4	Achat terrain	0,641	1121 ,580	,000
5	Secteur public	0,638	907,930	,000
6	Centre	0,636	762,545	,000
7	Est	0,632	664,870	,000
8	Logement Fini	0,631	584,551	,000
9	Femme	0,630	520,915	,000

Source : Résultat du logiciel SPSS

L'observation du tableau ci-dessous révèle une diminution de la valeur de lambda de Wilks à mesure que chaque variable explicative est introduite dans le modèle. Cela suggère que l'ajout de chaque variable améliore la séparation entre les groupes et renforce la capacité de prédiction du modèle discriminant. En d'autres termes, l'inclusion de variables supplémentaires permet de mieux distinguer les caractéristiques discriminantes des groupes étudiés. Cette diminution progressive de la valeur de lambda de Wilks témoigne de l'importance de chaque variable explicative dans la modélisation et met en évidence leur contribution à la discrimination entre les emprunteurs sains et défaillants.

Le processus d'introduction des variables selon le critère de minimisation de la valeur de lambda de Wilks s'arrête une fois que la dernière variable ajoutée ne contribue plus à améliorer le pouvoir discriminant du modèle. Chaque colonne du tableau présente les informations suivantes :

- La première colonne indique le numéro de pas ;
- La deuxième colonne répertorie les variables introduites à chaque pas ;
- La troisième colonne affiche la valeur décroissante de la valeur de lambda de Wilks à mesure que les pas augmentent ;
- La quatrième colonne présente la statistique de Fisher utilisée pour l'introduction des variables;
- La cinquième colonne indique la significativité des variables, avec une valeur de 0 qui confirme leur importance, conformément à la règle d'introduction où la signification doit être inférieure à 5%.

L'ordre d'introduction des variables n'est pas aléatoire, il reflète l'importance de chaque variable dans la réduction de la valeur de lambda de Wilks et donc son impact dans le modèle. En effet, la première variable introduite est celle qui a le plus fort pouvoir discriminant et la plus grande significativité.

2.2.La fonction score

Après avoir établi l'analyse discriminante linéaire et sélectionné les variables pertinentes, nous avons procédé à la mise en relation de la variable indicatrice de défaut (représentant le comportement actuel) avec ces variables. Cette procédure a abouti à l'obtention de la fonction score

Le tableau suivant reprend les coefficients, de la fonction discriminante associés aux variables explicatives, estimés par le logiciel SPSS :

Tableau 3.33: ADL-coefficient de la fonction score

	Variabiles	Coefficients
X1	Célibataire	1,199
X2	Taux d'intérêt	0.503
X3	Revenu	-0,385
X4	Achat terrain	0,748
X5	Secteur public	-0,208
X6	Centre	-0,440
X7	Est	-0,326
X8	Logement Fini	-0,248
X9	Femme	-0,133
Constante	Constante	-0,295

Source : Résultat du logiciel SPSS

A partir de tableau ci-dessus, nous obtenons la fonction score selon la méthode de discrimination linéaire comme suit :

$$Z = -0,295 + 1,199 X1 + 0.503 X2 - 0,385 X3 + 0,748 X4 - 0,208 X5 - 0,440 X6 - 0,326 X7 - 0,248 X8 - 0,133 X9$$

Dans l'analyse discriminante, SPSS donne les fonctions aux centroïdes des groupes qui font référence aux fonctions discriminantes utilisées pour classifier les observations dans des groupes distincts. Ces fonctions sont calculées en se basant sur les centroïdes, qui représentent les moyennes des variables explicatives pour chaque groupe.

Et pour décider de l'attribution des emprunteurs à l'un des deux groupes (sains ou défaillants), il convient de déterminer le seuil de discrimination permettant de distinguer un particulier sain d'un particulier défaillant. Ce seuil représente le score moyen noté S. Il est calculé à partir des centroïdes (scores moyens) relatifs aux deux groupes d'affectation.

Tableau 3.34: ADL – Coefficients moyens des classes.

Groupe	Score moyen
Emprunteurs sains (0)	-0,409
Emprunteurs défaillants (1)	1,435

Source : Résultat du logiciel SPSS

A partir de tableau, on remarque une relation positive entre le risque de défaillance et le score. Autrement dit, plus le score est élevé, plus l'emprunteur est susceptible de faire défaut. Ainsi, on peut calculer le seuil d'affectation comme ceci :

$$S_{ADL} = \frac{\mu_0 + \mu_1}{2}$$

$$S_{ADL} = \frac{1,435 - 0,409}{2} = 0.5$$

Donc, après avoir le seul d'affectation = 0.5, cette situation nous à mener à constater que chaque emprunteur est classé « bon » si son score est inférieur à 0.5 et « mauvais » dans le cas contraire.

Nous avons entrepris de mesurer le pouvoir discriminant de chaque variable dans le score, afin de déterminer leur importance respective. Nous avons procédé au calcul des coefficients de la fonction discriminante canonique standardisés, c'est-à-dire les coefficients résultant de la division des coefficients de l'analyse discriminante sur les écarts types respectifs de chaque variable.

Ils permettent de quantifier la variation du score associée à une variation d'une unité de chaque variable, toutes choses étant égales par ailleurs. Les variables ont été classées en fonction de leur poids dans l'équation, et le signe de leur coefficient indique leur influence (positive ou négative) sur le score.

Tableau 3.35: ADL – Coefficients standardisés des variables discriminantes.

Variable	Coefficient standardisé
Célibataire	0,717
Taux d'intérêt	0,537
Revenu	-0.387
Centre	-0.182
Est	-0.162
Achat terrain	0.127
Secteur public	-0.091
Logement Fini	-0.070
Femme	-0.053

Source : Résultat du logiciel SPSS

Les variables du tableau ci-dessus sont ordonnées en fonction de leur poids de discrimination dans l'équation en valeur absolue. Le signe des coefficients standardisés indique le type d'influence (positive ou négative) sur le score discriminant.

En analysant les coefficients standardisés des variables, nous constatons que la situation matrimoniale, type taux d'intérêt et le revenu sont les variables qui ont le plus d'influence sur le comportement des emprunteurs.

Les signes des coefficients des variables sont cohérents avec la logique financière. Dans la suite, nous examinerons chaque variable pour démontrer la cohérence de ces signes :

➤ **Célibataire**

Le signe du coefficient de cette variable est positif, ce qui indique une relation positive avec la défaillance. En d'autres termes, les emprunteurs non mariés sont plus susceptibles de faire face à des difficultés financières et de présenter un risque plus élevé de défaut de paiement par rapport aux emprunteurs mariés, cela peut être expliqué d'un côté par le fait que les emprunteurs non mariés peuvent avoir moins de stabilité financière, et d'un autre côté, ils peuvent être plus susceptibles d'assumer des charges financières seuls, sans le soutien financier d'un partenaire conjugal, ce qui peut entraîner une plus grande pression sur leur situation financière et accroître leur risque de défaut de paiement.

➤ **Taux d'intérêt**

Nous remarquons que le signe de cette variable est positif, ce qui signifie que l'augmentation de sa valeur est associée à une augmentation des chances de non-remboursement. Cette observation est cohérente avec la logique financière, car des taux d'intérêt plus élevés entraînent des coûts de remboursement plus importants pour les emprunteurs. Par exemple, un taux non épargnant de 6,5% peut rendre plus difficile pour les emprunteurs de respecter leurs obligations de paiement. En revanche, un crédit avec un taux d'intérêt relativement faible, tel qu'un crédit bonifié à 1%, offre des avantages financiers significatifs aux emprunteurs, facilitant ainsi le remboursement du prêt et réduisant le risque de défaut.

➤ **Revenu**

Le signe du coefficient associé à cette variable est négatif, ce qui indique une relation négative entre le niveau de revenu et la défaillance des emprunteurs. Et donc plus le revenu des emprunteurs est élevé, moins ils ont de chances de faire défaut sur leur prêt. Cela peut s'expliquer par le fait qu'un revenu plus élevé offre aux emprunteurs une capacité financière accrue pour rembourser leurs prêts en temps voulu et respecter leurs obligations de paiement. Du même pour un faible revenu, signifie généralement une capacité financière limitée pour répondre à toutes les obligations financières, y compris le remboursement d'un prêt.

➤ **Région Centre et région Est**

Les coefficients des variables présentent des signes négatifs, ce qui démontre une relation négative entre la défaillance et ces variables. Cette relation est cohérente et peut être expliquée par le fait que les emprunteurs domiciliés dans ces régions bénéficient de conditions économiques favorables, comprenant des opportunités d'emploi et une activité économique dynamique. Ces facteurs contribuent à renforcer la stabilité financière des résidents de ces régions. De plus, ces emprunteurs peuvent également jouir d'un niveau de vie relativement élevé, ce qui réduit leur risque de défaut.

➤ **Achat terrain**

Le coefficient de la variable est positif, ce qui indique une relation positive entre cette variable et le phénomène de défaillance. Cette relation peut être expliquée par le fait que

l'achat d'un terrain implique généralement un investissement financier important. Les emprunteurs qui choisissent ce type de crédit sont susceptibles de faire face à des charges financières plus élevées, et donc peuvent mettre une pression financière supplémentaire sur les emprunteurs et augmenter la probabilité de défaut.

➤ **Secteur public**

Nous remarquons que le signe du coefficient de cette variable est négatif, cela veut dire que cette variable fait baisser la valeur du score et donc les chances de non-remboursement du prêt diminuent aussi. Cette relation peut être expliquée par le fait qu'un emprunteur qui occupe un poste dans le secteur public bénéficie d'une stabilité de l'emploi plus élevée par rapport au secteur privé, ce qui réduit le risque de perte d'emploi et de revenus réguliers. Et donc réduit leur risque de défaut.

➤ **Achat logement promotionnel fini**

Le signe de coefficient associé à cette variable est négatif, cela veut dire que cette variable fait baisser le score et par conséquent la probabilité de défaut. Cela est logique et s'explique principalement par le fait qu'un logement fini entraîne moins de frais pour son acheteur qu'un logement existant sujet à des rénovations ou maintenance, qui augmentent les charges que supporte l'emprunteur.

➤ **Femme**

Le signe de cette variable est négatif, ce qui veut dire que cette variable fait diminuer la valeur du score et donc le risque de non-remboursement diminue aussi. Ce qui nous amène à conclure que les femmes ont tendance à présenter des comportements de prêt plus prudents et conservateurs, ce qui se traduit par une gestion plus responsable de leur endettement. Elles sont plus prudentes dans leurs décisions financières, notamment en évitant de s'engager dans des prêts risqués ou excessifs.

3. Validation de la fonction score

3.1. La valeur propre et la corrélation canonique

Tableau 3.36 : ADL – la valeur propre et la corrélation canonique.

Valeur propre	% de la variance	% cumulé	Corrélation canonique
0.587	100.0	100.0	0.608

La valeur propre qui figure dans le tableau constitue le rapport entre la projection des variances intra et inter sur l'axe discriminant. Elle est notée μ . La transition à la valeur propre λ se fait par la formule :

$$\lambda = \frac{\mu}{1+\mu}$$

Le résultat obtenu dans notre cas est $\lambda = 0,37$. Plus la valeur propre λ est proche de 1, meilleure est la séparation entre les deux groupes. Cette valeur s'éloigne un peu de 1, cela

veut dire que la discrimination du modèle n'est pas parfaite et les distributions des deux groupes sont partiellement interférées.

On observe notamment la colonne « corrélation canonique », cette dernière indique la force entre la fonction discriminante et la variable dépendante. Une meilleure discrimination génère un coefficient de corrélation proche de 1.

D'après le tableau, on voit que la corrélation canonique est plus au moins élevée ce qui signifie que les variables explicatives du modèle possèdent un certain pouvoir explicatif du phénomène de la défaillance.

3.2. Le lambda wilks

Tableau 3.37 : ADL – Test de lambda de wilks

Lambda de Wilks	Khi-Deux	Degrés de liberté	Signification
0.630	3690,568	9	0.000

Source : Résultat du logiciel SPSS

Le tableau de Lambda de Wilks indique que la valeur de Lambda de Wilks est de 0,630. Cette valeur mesure la distance entre les groupes dans l'analyse discriminante. Une valeur de 0.630 suggère une séparation relativement bonne entre les groupes.

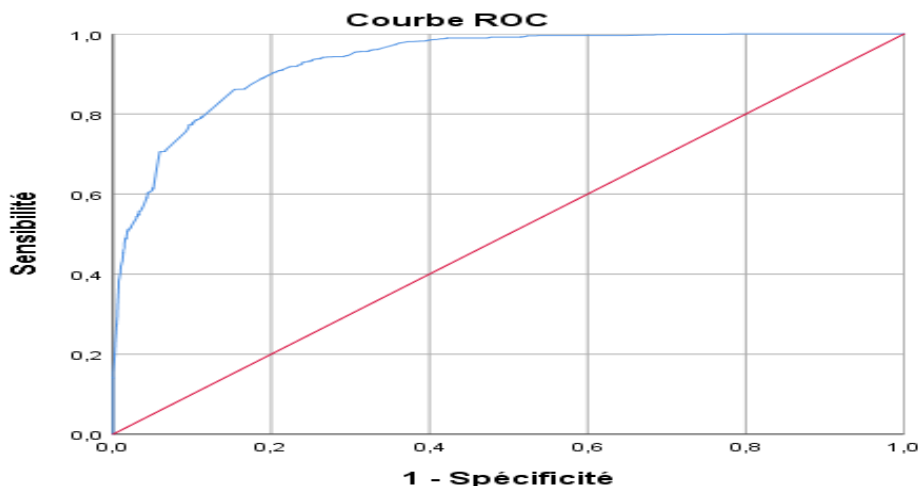
La valeur de signification de 0,000 indique que le modèle de discrimination est statistiquement significatif. Cela signifie qu'il existe une relation significative entre les variables indépendantes et la variable dépendante.

En résumé, Ces résultats renforcent la validité et l'efficacité du modèle d'analyse discriminante.

3.3. Mesures de performances du modèle :

3.3.1. La courbe ROC :

Figure 3.16: ADL – Courbe ROC.



Le graphe montre que la courbe du modèle d'ADL se situe bien entre celle du modèle parfait (qui atteint une sensibilité de 100% et une spécificité de 100%) et celle d'un modèle aléatoire,

Rappelons que, plus la courbe s'approche du coin supérieur gauche du graphique, plus le modèle est bon.

Tableau 3.38 : Zone sous la courbe

Méthode	AUC
ADL	0.933

Source : Résultat du logiciel SPSS

L'AUC est une mesure de la performance globale d'un modèle d'analyse discriminante linéaire (ADL). Dans notre cas, une valeur d'AUC de 0.891 indique une performance relativement bonne du modèle ADL. Plus précisément, cela signifie que le modèle à une capacité significative à classer correctement les particuliers de notre échantillon de construction. C'est un bon résultat qui indique une performance prometteuse du modèle pour prédire le défaut de remboursement des emprunteurs.

3.3.2. La resubstitution et la validation croisée :

Dans un premier temps, nous présenterons les résultats de reclassification de l'échantillon de construction. Ensuite, nous utiliserons l'échantillon de validation pour évaluer la qualité prédictive de notre modèle. Les résultats de ces reclassifications sont résumés dans les deux tableaux suivants :

Tableau 3.39 : ADL – tableau de resubstitution

Classement réel	Classement selon le modèle		Total
	Sains	Défaillants	
Sains	5874	352	6226
Défaillants	753	1021	1774

Source : Résultat du logiciel SPSS

Afin de déterminer la capacité prédictive du modèle on calcule les indicateurs suivants :

- ❖ Taux de bonne classification : $\frac{(5874+1021)}{8000} = 86,2\%$
- ❖ Taux d'erreur : $\frac{(753+352)}{8000} = 13,81\%$
- ❖ Le taux de bon classement des emprunteurs sains : $\frac{5874}{5874+352} = 94.35\%$
- ❖ Le taux de bon classement des emprunteurs défaillants : $\frac{1021}{1021+753} = 57.55\%$
- ❖ L'indice de la qualité prédictive de la classe 0 (saine) : $\frac{5874}{5874+753} = 88,63\%$
- ❖ L'indice de la qualité prédictive de la classe 1 (défaillante) : $\frac{1021}{1021+352} = 74.36\%$

D'après les résultats ci-dessus, on remarque que le modèle selon la méthode linéaire arrive à classer 6896 emprunteurs parmi 8000 emprunteurs de l'échantillon de construction dans leurs classes d'origine, soit 86,2% de la classification, contre un mauvais classement de 1105 emprunteurs, soit un taux d'erreur de 13,81%.

Les taux de bon classement des emprunteurs sains et défaillants, ils sont respectivement de 94,35% et 57,55%, notre modèle reconnaît mieux les emprunteurs sains contre pour les emprunteurs défaillants, cela s'explique par l'hétérogénéité de l'échantillon.

Aussi, la capacité prédictive indique qu'un emprunteur classé « sain » a 88.63% de chance d'être solvable et un emprunteur classé « défaillant » a 74.36 % de chance d'avoir des difficultés de remboursement.

Dans le but d'évaluer la véritable performance et la capacité prédictive du modèle, nous procédons à une validation croisée en utilisant un nouvel échantillon appelé échantillon de validation. Cet échantillon est constitué de 2 000 emprunteurs. Les résultats de cette étape sont présentés dans le tableau suivant :

Tableau 3.40 : ADL – tableau d'affectation de la validation croisée.

Classement réel	Classement selon le modèle		Total
	Sains	Défaillants	
Sains	1449	116	1565
Défaillants	207	228	435

Source : Résultat du logiciel SPSS

A partir de ce tableau, nous constatons que notre modèle de classification a bien classé 1765 emprunteurs parmi 2000 soit un taux de bonne classification de 88.25%. Les taux de bonnes classifications sont :

- ❖ Taux de bonne classification : $\frac{1449+228}{2000} = 83.85\%$
- ❖ Taux d'erreur : $\frac{207+116}{2000} = 16.15\%$
- ❖ Le taux de bon classement des emprunteurs sains : $\frac{1449}{1449+116} = 92.58\%$
- ❖ Le taux de bon classement des emprunteurs défaillants : $\frac{228}{228+207} = 52.41\%$
- ❖ L'indice de la qualité prédictive de la classe 0 (saine) : $\frac{1449}{1449+207} = 87.5\%$
- ❖ L'indice de la qualité prédictive de la classe 1 (défaillante) : $\frac{228}{228+116} = 66.28\%$

D'après les résultats, malgré que le taux de bon classement dans l'échantillon de construction (86,2%) est meilleur que celui dans l'échantillon de validation, le taux de bon classement du modèle, calculé sur l'échantillon de validation reste très satisfaisant (83,85%).

Conclusion

Dans le cadre de notre étude qui porte sur l'évaluation et la gestion du risque de crédit immobilier par la méthode du scoring, ce chapitre présente l'application de cette méthode sur un échantillon de crédits immobiliers aux particuliers de la CNEP-Banque. Nous avons d'abord réalisé une étude descriptive des variables explicatives disponibles afin d'analyser leur relation avec le phénomène de défaillance. Cette étude a révélé des différences significatives dans le comportement des emprunteurs sains et des emprunteurs défaillants en fonction de la région, du genre, de l'âge, de la catégorie socioprofessionnelle, du revenu, de la durée du crédit, du taux d'intérêt, du type de crédit et de la situation familiale.

Après avoir analysé et testé ces relations de dépendance, nous avons élaboré un modèle de score basé sur l'analyse discriminante linéaire pour prédire la défaillance des emprunteurs de crédits immobiliers aux particuliers. Les résultats obtenus se sont avérés relativement satisfaisants.

Nous avons ensuite évalué la performance de notre modèle en utilisant différentes mesures, et il est apparu que notre modèle est capable de prédire de manière plus précise les clients défaillants.

Les principales conclusions ressort de notre modèle sont les suivantes :

- Le risque de faire défaut est plus élevé pour les emprunteurs célibataires ;
- Le taux d'intérêt et le revenu jouent un rôle déterminant dans le comportement des emprunteurs ;
- les crédits destinés à l'achat d'un terrain sont plus risqués pour faire défaut ;
- Ainsi, la probabilité de faire défaut est réduite pour les emprunteurs :
 - Qui résident dans les régions du Centre et de l'Est ;
 - Qui travaille dans le secteur public ;
 - Femmes ;
 - Dont le crédit est destiné à l'achat d'un logement promotionnel fini.

En conclusion, notre étude démontre que l'application de la méthode du crédit scoring aux crédits immobiliers aux particuliers de la CNEP Banque présente une performance. En utilisant le scoring, nous sommes en mesure de prédire avec précision la défaillance des emprunteurs, ce qui constitue un avantage significatif, Cette approche permet à la banque de prendre des décisions plus éclairées en matière de gestion du risque de crédit immobilier, en identifiant les emprunteurs à haut risque de défaillance et en prenant des mesures préventives appropriées.

Conclusion générale

Au cours de cette étude, nous avons pu constater que les crédits immobiliers aux particuliers offrent de nombreux avantages, tels que la possibilité d'accéder à la propriété et de financer l'achat ou la construction d'un bien immobilier. Cependant, il est essentiel de souligner que ces crédits présentent également des risques significatifs, en raison de leur durée prolongée et des montants impliqués, ils peuvent engendrer des situations de non-remboursement et de défaillance.

Parmi les risques liés à ce type de crédit, le risque de non-remboursement se distingue comme l'une des principales causes qui exposent les banques à des pertes financières considérables. Ainsi, il est primordial pour les banques de mettre en place des systèmes et mesures de gestion rigoureuses afin d'éviter ou de réduire ce risque.

Cependant, les méthodes traditionnelles d'évaluation de crédit immobilier utilisées par les banques peuvent présenter des limites et des insuffisances en matière de gestion des risques, ne permettant pas d'identifier les signes précurseurs de défaillance des emprunteurs avant l'octroi des crédits.

Dans le but de renforcer ce système, il est primordial pour les établissements de crédit de se doter d'outils aussi bien performants que sophistiqués, permettant une étude objective des demandes de crédit et offrant, ainsi une aide précieuse dans l'identification des déterminants de défaillance des emprunteurs.

Cela comprend l'utilisation de méthodes d'évaluation telles que le crédit scoring, qui permettent d'analyser les caractéristiques des emprunteurs et d'estimer leur capacité à rembourser leur prêt.

Notre travail porté sur l'évaluation et la gestion du risque de crédit immobilier à travers l'élaboration d'un modèle de crédit scoring.

En vue d'atteindre l'objectif de notre recherche, la problématique suivante a été l'appui de ce travail : « **Comment la méthode du crédit scoring contribue-t-elle à mieux gérer le risque de non remboursement lié aux crédits immobiliers aux particuliers au sein de la CNEP-Banque ?** »

Afin de répondre au mieux à cette problématique, les hypothèses suivantes ont fait l'objet d'une réponse anticipée nécessitant une infirmation ou confirmation :

- Les risques associés au crédit immobilier se manifestent sous diverses formes.
- La banque met en place diverses stratégies pour se protéger contre le risque de crédit immobilier.
- Les caractéristiques de l'emprunteur peuvent influencer le remboursement du crédit immobilier.

A travers notre étude, on a pu confirmer les trois hypothèses :

En effet, la première hypothèse est confirmée, les risques liés aux crédits immobiliers se manifestent sous diverses formes : risque d'impayé, risque de taux d'intérêt, risques opérationnels, risque du marché immobilier et risque de fraude.

De même, la deuxième hypothèse, on a confirmé que La CNEP-Banque mis en place des politiques de gestion des risques rigoureuses pour les crédits immobiliers aux particuliers, comprenant des critères de souscription stricts, des procédures de gestion des garanties et des stratégies de suivi et de recouvrement des prêts .

Tandis que la troisième hypothèse, elle est confirmée, L'élaboration d'un modèle de crédit scoring nous a permis de constater que les caractéristiques des emprunteurs jouent un rôle déterminant dans leur comportement de remboursement.

Au terme de notre recherche, l'analyse de la qualité du portefeuille des crédit immobiliers aux particuliers de la CNEP Banque sur les trois exercices allant de 2020 à 2022 fait apparaître, que la qualité s'est dégradée, ces dernières sont passées d'un taux de 6,37% à 12,75%, pour atteindre 19,93 % en 2022.

Aussi, il a été constaté quelques insuffisances et limites du système de mesure et de gestion du risque de crédit immobilier aux particuliers adopté par la CNEP banque.

C'est pourquoi il est important pour la CNEP Banque de se doter d'outils lui permettant de préserver sa solvabilité face au risque de non remboursement des emprunteurs de crédit immobilier ; et c'est là tout l'intérêt de développer un modèle de crédit scoring permettant de mieux gérer ce risque, dans l'objectif de prédire le comportement d'un emprunteur au crédit immobilier ainsi que sa probabilité de défaut.

Pour la construction de notre modèle, dans un premier temps nous avons procédé à l'analyse descriptive des variables, dans un second temps, nous avons appliqué la méthode d'Analyse Discriminante Linéaire (ADL) sur un échantillon de 10000 particuliers ayant bénéficié d'un crédit immobilier auprès de la CNEP-Banque.

Dans un premier lieu, il ressort de l'analyse descriptive que le comportement du client dépend de sa région, de son genre, de son Age, de sa catégorie socioprofessionnelle, de son revenu, de sa situation familiale, du type de crédit, son taux et enfin de sa durée.

Dans un second lieu, nous avons pu constater qu'en utilisant l'analyse discriminante linéaire, nous pouvons aboutir à des résultats excellents quant à la prévision de défaillance des emprunteurs caractérisés par un taux de bon classement de 85.40 %. Ce modèle nous a permis de relever les résultats suivants :

- Un emprunteur célibataire influe négativement le remboursement du crédit
- Le taux d'intérêt et le revenu déterminent le comportement du client en matière de remboursement du crédit
- Les emprunteurs des régions du centre et de l'est présentent moins de risque de non remboursement
- Le risque de non remboursement est faible pour les crédits destinés à l'achat de logements promotionnels finis, contrairement à ceux destinés à l'achat d'un terrain
- la probabilité de ne pas rembourser est réduite pour les emprunteurs qui travaillent dans le secteur public
- Les femmes présentent une faible probabilité de se retrouver en situation de défaillance.

En conclusion, notre étude a démontré que l'application de la méthode de scoring dans la gestion et l'évaluation des risques au sein de la CNEP Banque offre plusieurs avantages significatifs. Grâce à cette approche, la banque peut mieux appréhender les risques liés aux crédits immobiliers aux particuliers, en prenant en compte les caractéristiques des emprunteurs. Les résultats obtenus ont révélé que le scoring permet d'identifier de manière plus précise les emprunteurs présentant un risque élevé de non-remboursement, permettant ainsi à la banque de prendre des mesures préventives appropriées.

Limites de la recherche

- La base de données, ayant servi pour la construction du modèle, ne renferme pas plusieurs variables, pouvant avoir un pouvoir discriminant sur la défaillance des emprunteurs tel que : le nombre d'enfants, la nature du contrat de travail, l'ancienneté dans le poste, la nature de la relation entre l'emprunteur et la banque (client, nouveau client), de plus il est important de noter que la base contient plusieurs valeurs manquantes à titre d'exemples nous citons le montant accordé et le revenu des emprunteurs.
- l'échantillon de construction ne comporte que les dossiers de crédit acceptés. En effet les informations relatives aux demandes de prêts rejetées ne sont pas disponibles.

Bibliographie

Les ouvrages :

- **Antonie Sardi**, « Bâle II », AFGES EDITIONS.
- **Cécile Kharoubi et Philippe Thomas**, « ANALYSE DU RISQUE DE CRÉDIT » Banque & Marchés, 2^e édition revue banque
- **Christophe Bourgeois, Christophe Duchesne, Marie-Hélène Manczyk** « Marché bancaire des particuliers » ; édition FOUCHER-Malakoff- Octobre 2012.
- **Clauss, Pansard** « Économie bancaire : Analyse financière, régulation et gestion des risques », édition ellipses, Paris 2021, partie 04.
- **Jean-Luc Sarrazin**, « TECHNIQUES BANCAIRES du marché des particuliers », 2^e édition, France2012.
- **Georges**, « Gestion des risques : histoire, définition et critique », centre interuniversitaire sur le risque, les politiques économiques et l'Emploi, Canada, Janvier 2013.
- **MICHEL DIETSCH et JOEL PETEY**, « Mesure et gestion du risque de crédit dans les institutions financières », REVUE BANQUE édition, Paris, 2003.
- **Michel Mathieu**, « l'EXPLOITANT BANCAIRE & le RISQUE CREDIT », La revue Banque Editeur, Paris 1995.
- **M.SCHREINER**, « Benefits and Pitfalls of Statistical Credit Scoring for Microfinance », 23 décembre 2004.P04-23
- **MIREILLE BARADOS, MANUEL** « Analyse discriminante Application au risque et scoring financier », Dunod, Paris, 2001.P1.

Les mémoires :

- **BENATSOU Djida, ZAIDI Sabrina, 2018** : « Financement bancaire d'un crédit immobilier », mémoire de fin de cycle, option : finance d'entreprise, université de Bejaia, 2017/2018
- **OULD CHIKH Ouahiba**, « Gestion du risque de crédit immobilier aux particuliers : cas CNEP-Banque », Mémoire de fin d'étude, option FINANCE, MONNAIE ET BANQUE, ECOLE SUPERIEUR DE COMMERCE, 2018/2019.
- **DRIF Ghania**, « Prévention de la défaillance des emprunteurs par la méthode de crédit scoring », Mémoire pour l'obtention du diplôme de Master Professionnel, Gestion Financière de la Banque, institut Algérienne des études financières, promotion 2017-2020.

Cours, séminaires, rapport et travaux de recherches :

- **Azzouz ELHAMMA**, La gestion du risque crédit par la méthode du scoring: cas de la Banque Populaire de Rabat-Kénitra.
- **Debly, Pierre**, « Réglementations bancaires et financières depuis la crise de 2008 : Nouveaux acteurs, nouvelles règles, nouveaux régulateurs », Maxima, Paris, 2019.
- **Document interne** de la CNEP-Banque
- **Frédéric VISNOVSKY**, « Bâle 1, 2, 3 ... de quoi s'agit-il ? », Séminaire national des professeurs de BTS Banque Conseiller de Clientèle, ACPR Banque de France, édition académie Grenoble, Grenoble, le 25 janvier 2017
- **G.SAPORTA**, « Analyse discriminante », Conservatoire Nationale des Arts et des Métiers, Paris 2006.
- **Guide prêt immobilier, Samira MAHIOU**, 04 octobre 2015.
- **KPMG**, « Basel 4 revisited, The fog begins to clear », Septembre 2015
- **Louis Houde**, « Module 12 TESTS DU KHI-DEUX », PAF-1010 Université du Québec à Trois-Rivières, 2014.
- **Ludovic LE MOAL**, « L'Analyse discriminante sous SPSS »
- **Manuel Interne, Samira MAHIOU**, « CRÉDITS Aux Particuliers », CNEP-Banque, 09 Février 2020.
- **Najet MOUAZIZ-BOUCHENTOUF, 2017** : « Cours d'histoire et de politique de l'habitat en Algérie », Université des sciences et de la technologie d'Oran Mohammed BOUDIAF.
- **Ricco Rakotomalala**, « Pratique de la Régression Logistique Régression Logistique Binaire et Polytomique », Version 2.0, Université Lumière Lyon 2,20/09/2015

Les textes réglementaires :

- **DR n° 227/DG/2000** du 15/03/2000 portant mise en place de la procédure de gestion du crédit hypothécaire dans le cadre des prêts aux particuliers, modifiée et complétée.
- **DR n° 1509/DG/18** du 03/04/2018 modifiée par la DR n° 1516/DG/18 du 31/07/2018 portant conditions générales de banque
- **DR n° 1727/2022** du 21/11/2022 portant ratio d'encadrement des crédits.
- **DR N° 1183/DGA-Crédit/** du 15/02/2009 portant modalités de mobilisation des crédits hypothécaires aux particuliers.

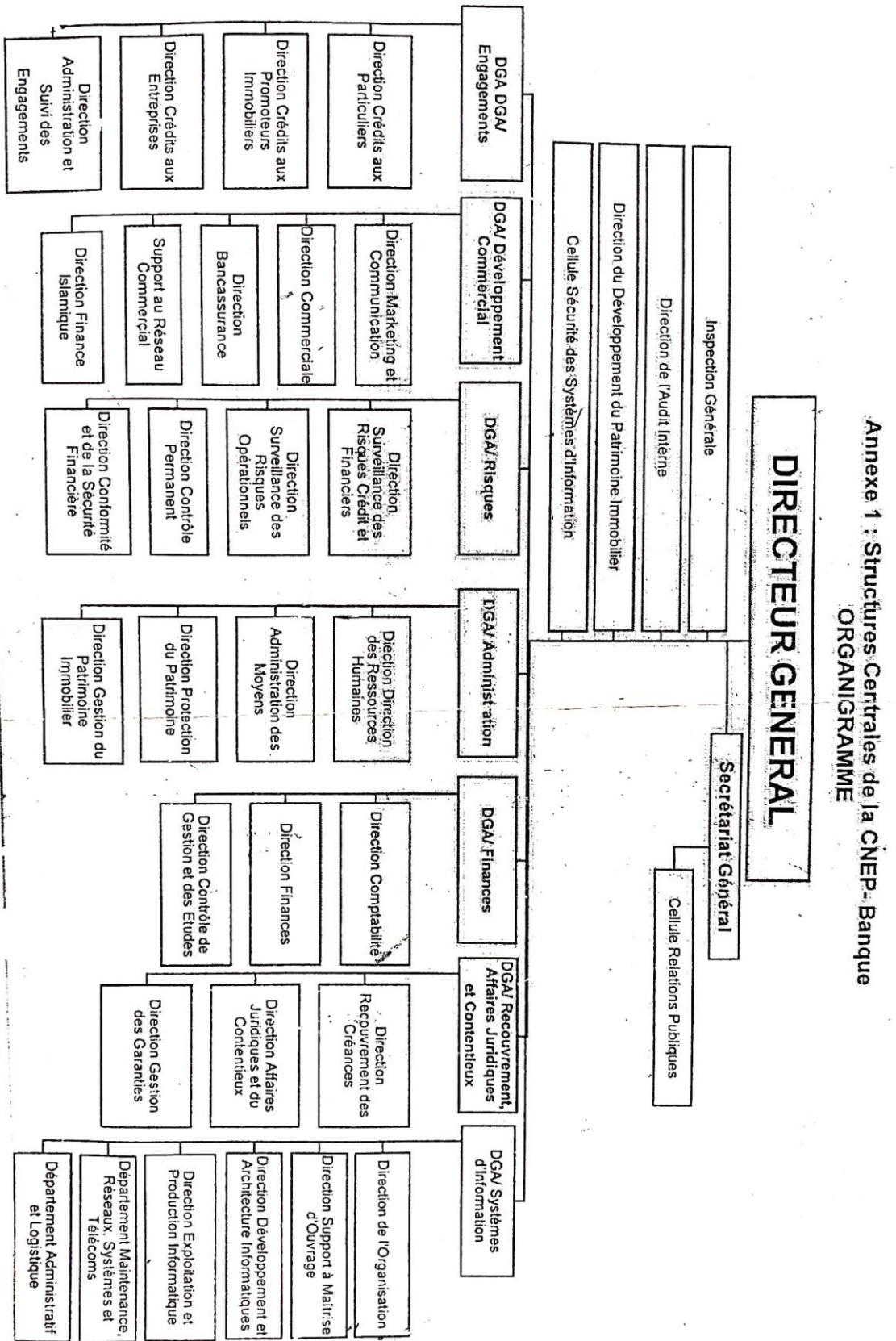
- **DR N° 1257/DGA-Crédit/** du 15/12/2010 portant conditions de prêt destiné à l'aménagement d'une habitation.
- **DR n° 1283/DGA-Crédit/** du 28 / 08 / 2011 portant prêts locaux commerciaux et professionnels
- **DR n° 1519/DGA-Risques/** du 23/10/2018 portant limites d'encours crédit et ratios d'encadrement des crédits.
- **DR n° 1325/DGA-Crédit/** du 20/06/2012, entrée en vigueur la 01/07/2012 portant nouvelle tarification de l'assurance « Insolvabilité » de la SGCI ;
- **Le Règlement de la Banque d'Algérie n°12-01** du 20 février 2012 portant organisation et Fonctionnement de la centrale des risques entreprises et ménages.
- **Le Règlement de la Banque d'Algérie n°14-01** du 16 février 2014 portant coefficients de solvabilité applicables aux banques et établissements financiers
- **Le Règlement de la Banque d'Algérie n°14-02** du 16 février 2014 relatif aux grands risques et aux participations.
- **Le Règlement de la Banque d'Algérie n°14-03** du 16 février 2014 relatif aux classements et provisionnement des créances et des engagements par signature des banques et établissements financiers
- **Le Règlement n°2011-08** du 28 novembre 2011 relatif au contrôle interne des banques et établissements financiers.
- **Loi 86-07** du 04 mars 1986, relative à la promotion immobilière.
- **La Loi n°11-04** du 17 février 2011 fixant les règles régissant l'activité de promotion immobilière.
- **Ordonnance n° A 03 –12** du 26 Août 2003 publiée le 27 Août 2003, journal officiel R.A n° 52.

Les sites internet :

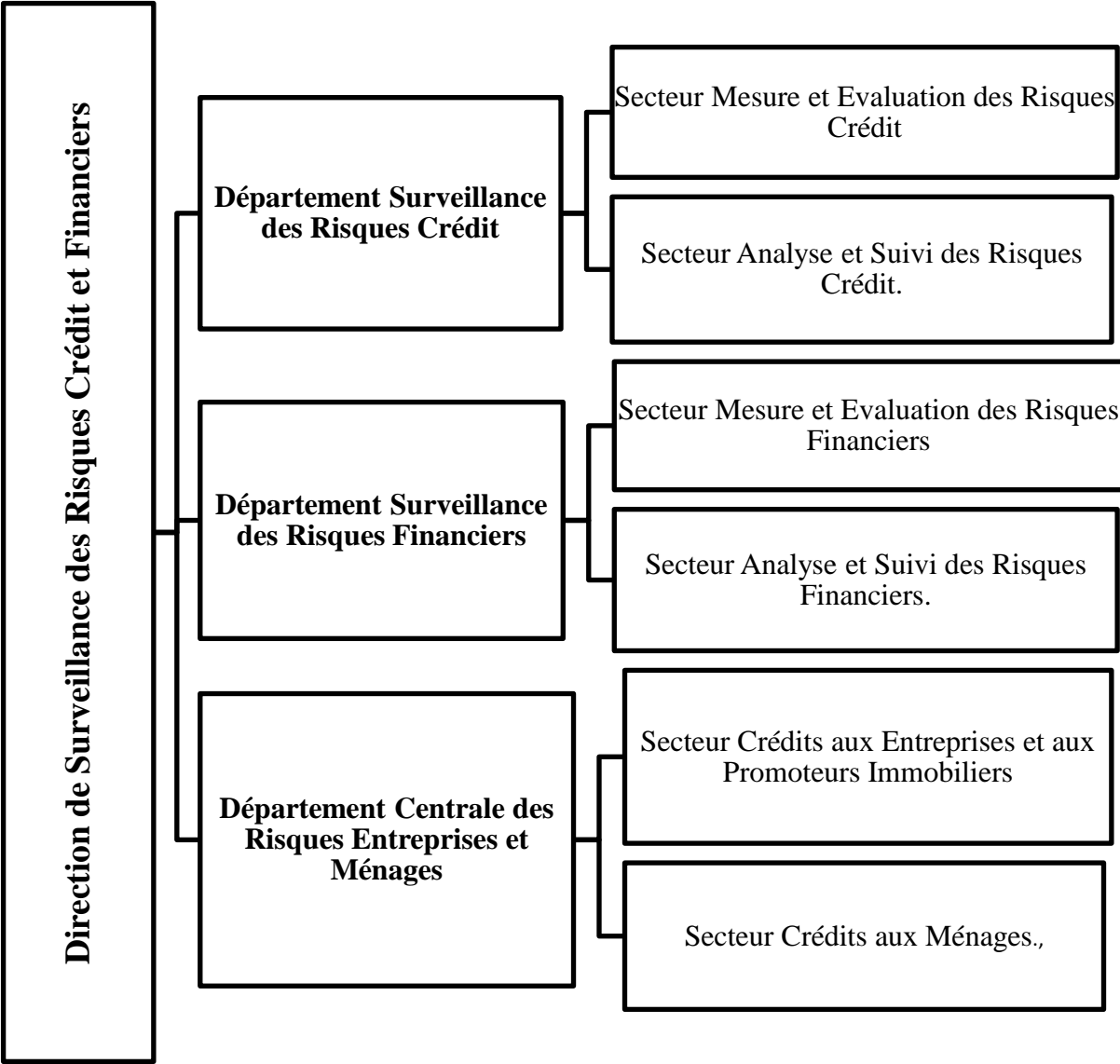
- www.fgcmpi.org.dz
- www.sgci.dz
- www.srh-dz.org
- <https://www.fnpos.dz/>
- <http://www.lemoal.org/download/spss/Analyse%20Discriminante.pdf>

Annexes

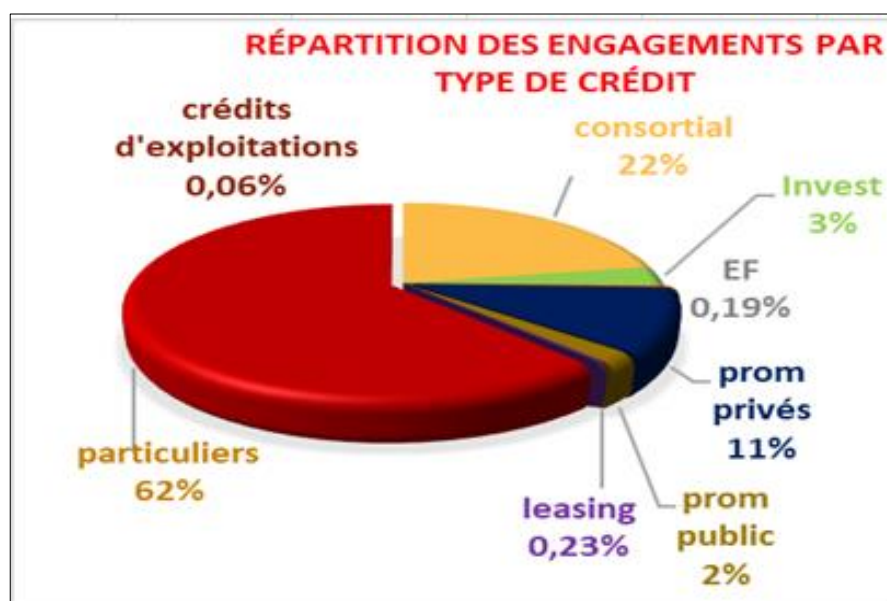
Annexe 01 : Organigramme de la CNEP-Banque



Annexe 02 : Organigramme de la Direction de Surveillance des Risques Crédit et Financiers



Annexe 03 : Répartition des engagements par type de crédit en 2022



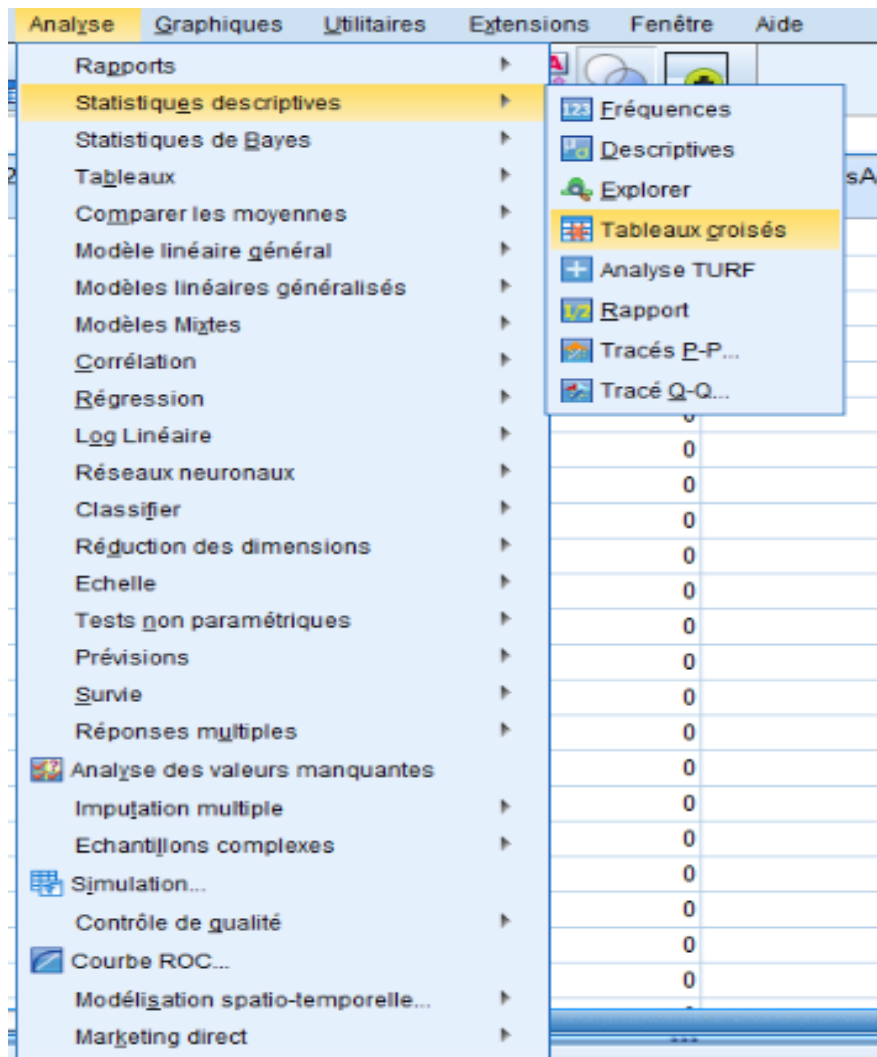
Annexe 04 : Extrait de la base de données sous EXCEL.

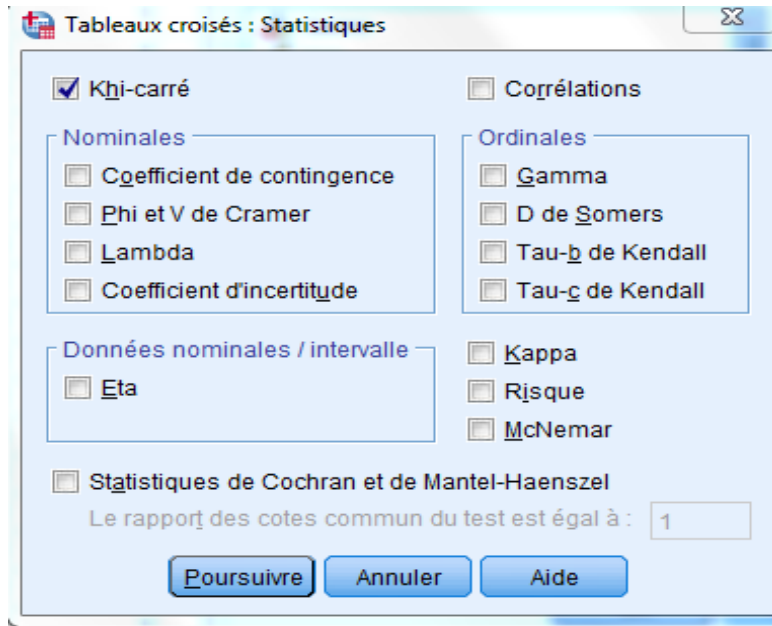
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	ZONE GEOGRAPHIQUE	Genre	Age	Profil	Revenu	Taux d'intérêt	MT_ACCORD	Duree credit (en année ¹)	differe (oui=1;non=2 ¹)	TYPE PRET	situation familiale	défaut (Bon=0; Mauvais=
2	REGION EST	2	39	4	57000	1%	1560000	37	1	1	2	0
3	REGION EST	1	35	1	52000	1%	1100000	40	1	1	2	0
4	REGION OUEST	1	55	4	25000	6,50%	544000	25	1	6	2	0
5	REGION EST	1	57	5	46000	7%	937000	22	1	1	1	0
6	REGION EST	1	31	2	55700	1%	1000000	40	1	2	2	0
7	REGION EST	1	36	2	26000	1%	1410000	37	1	5	1	0
8	REGION EST	1	45	4	4800	1%	2915000	35	1	1	2	0
9	REGION EST	2	56	4	47000	1%	3729000	19	1	1	2	0
10	REGION OUEST	2	47	4	36000	5,75%	3143721	25	1	6	2	0
11	REGION CENTRE	1	49	4	42000	1%	1000000	27	1	1	2	0
12	REGION EST	1	42	4	27900	1%	3000000	27	1	5	2	0
13	REGION EST	1	50	4	29000	1%	2000000	26	1	5	2	0
14	REGION EST	1	28	5	92000	5,75%	7000000	40	1	1	2	0
15	REGION OUEST	1	28	1	50000	1%	1000000	40	1	5	1	0
16	REGION EST	1	61	4	54000	6,50%	1260000	18	1	5	2	0
17	REGION EST	1	59	4	72000	5,75%	1781344	17	1	5	2	0
18	REGION EST	1	57	2	39000	1%	700000	22	1	5	2	0
19	REGION EST	1	36	1	58000	7%	2000000	25	1	1	1	0
20	REGION CENTRE	1	43	5	115000	5,75%	11284978	36	1	5	2	0
21	REGION OUEST	1	54	4	28700	6,50%	481000	24	1	6	2	0
22	REGION EST	1	32	4	72000	5,75%	1800000	24	1	6	1	0

Annexe 05 : Echantillon de construction sous SPSS 25.

Observations non pondérées		N	Pourcentage
Valides		8000	100,0
Exclues	Codes de groupes hors plage ou manquants	0	,0
	Au moins une variable discriminante manquante	0	,0
	Codes de groupes hors plage ou manquants et au moins une variable discriminante manquante	0	,0
Total		0	,0
Total		8000	100,0

Annexe 06 : Analyse descriptives sous SPSS 25





Annexe 07 : Analyse discriminante linéaire sous SPSS 25

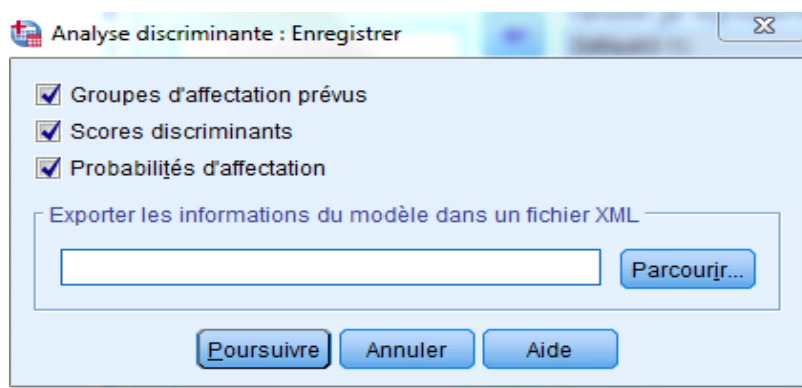
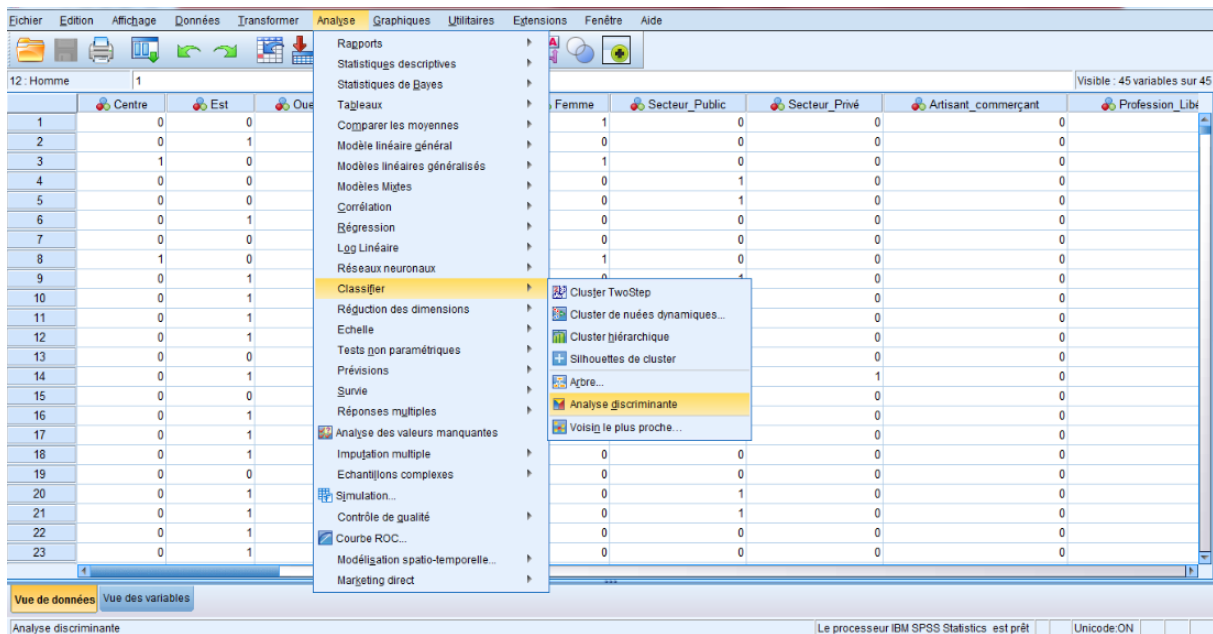


Table des matières

Remerciement	
Dédicace	
Sommaire	I
Liste des tableaux	II
Liste des figures	IV
Liste des annexes	V
Liste des abréviations	VI
Résumé	VII
Introduction générale	A-D
Chapitre I: Le crédit immobilier, sa gestion du risque et la réglementation prudentielle	01
Section 01 : Les crédits immobiliers aux particuliers	02
1. Historique de financement de l'immobilier en Algérie.....	02
1.1. La première période de 1967 à 1986.....	02
1.2. La deuxième période de 1986 à nos jours	03
1.2.1. La loi n° 86-07 relative à la promotion immobilière	03
1.2.2. Le décret législatif n° 93-03 relative à l'activité immobilier.....	03
1.2.3. Le nouveau dispositif du financement de l'immobilier	03
2. Les crédits immobiliers aux particuliers	03
2.1. Les biens immobiliers	03
2.1.1. Définition d'un bien immobilier	04
2.2. Définition du crédit immobilier aux particuliers.....	04
2.3. Les conditions d'éligibilité	05
2.4. Les formes d'accession à la propriété.....	05
2.4.1. L'habitat ancien.....	05
2.4.2. Le logement neuf	05
2.4.2.1. Logement neuf achevé fini	05
2.4.2.2. Le logement neuf Formule « vente sur plan ».....	06
2.4.3. La Construction d'une maison individuelle	06
2.5. Caractéristiques techniques du crédit immobilier	06
2.5.1. La quotité de financement.....	06
2.5.2. La durée du crédit immobilier	06
2.5.2.1. La période de différé.....	07
2.5.3. Le taux d'intérêt.....	07
2.5.4. Modalité de remboursement des crédits.....	08
2.5.4.1. Le remboursement par échéance constante	08
2.5.4.2. Le remboursement par amortissement constant	08
2.5.4.3. Le remboursement par anticipation.....	08
2.5.5. Les commissions et taxes.....	08
2.6. Risques liés aux crédits immobiliers.....	08
3. Les institutions de gestion du crédit immobilier aux particuliers	09
3.1. La Caisse National de Logement (CNL)	09

3.2. Le Fond de Garantie et de Caution Mutuelle de la Promotion immobilière (FGCMP.I)	10
3.3. La Société de Garantie du Crédit Immobilier (SGCI)	10
3.4. La société de refinancement hypothécaire (SRH).....	10
3.5. Le Fonds National de Péréquation des Œuvres Sociales (FNPOS).....	11
3.6. La Centrale des Risques Entreprises et Ménages (CREM)	11
Section 02 : Les différents jalons de la réglementation prudentielle.....	12
1. La réglementation prudentielle internationale	12
1.1. L'accord du Bâle I	12
1.1.1. Le ratio Cooke.....	12
1.1.2. Les limites de Bâle I.....	13
1.2. Le nouvel accord Bâle II.....	13
1.2.1.Limites de Bâle II	14
1.3. Les accords de Bâle III	14
1.4. Vers Bâle IV	15
2. La réglementation prudentielle nationale	15
2.1. Le règlement 14-01 du 16 février 2014	15
2.2. Le règlement 14-02 du 16 février 2014.....	16
2.2.1.Limite de division de risques individuelle.....	16
2.2.2. Limite de division de risques globale	17
2.3. Le règlement 14-03	17
Section 03 : La gestion du risque de Crédit immobilier aux particuliers.....	18
1. Définition du risque de crédit immobilier aux particuliers.....	18
2. Formes du risque de crédit immobilier aux particuliers	19
2.1. Risque d'impayé.....	19
2.2.Risque de taux d'intérêt	19
2.3.Risques opérationnels	19
2.4.Risque du marché immobilier	19
2.5.Risque de fraude	19
3. La gestion du risque de crédit immobilier aux particuliers	19
3.1.La politique de garantie.....	20
3.1.1. Les sûretés réelles	20
3.1.2. Les suretés personnelles	20
3.1.3. Les assurances.....	20
3.2.Le classement des créances	20
3.3.La politique de provisionnement	21
3.4.Le respect des normes prudentielles	22
Conclusion du chapitre	23
Chapitre II : Le crédit Scoring.....	25
Section 01 : présentation du crédit scoring.....	26

1. L'origine du crédit scoring.....	26
2. Définition du crédit scoring	26
3. Le but de scoring	28
4. Conditions de robustesse d'un modèle de score	28
5. Avantages et limites du crédit scoring	29
5.1. Avantages du crédit scoring.....	29
5.1.1. Les atouts spécifiques à l'outil sont essentiellement	29
5.1.2. Les atouts spécifiques pour l'établissement qui l'utilise sont	29
5.2. Limites du crédit scoring	30
Section 02 : Méthodologie de la Construction d'un modèle de crédit scoring.	31
1. Méthode d'élaboration des scores.....	31
1.1. Choix du critère de défaut	31
1.2. Construction de l'échantillon	31
1.3. Définition de l'horizon de la mesure	32
1.4. Choix des variables explicatives du critère de défaut	33
1.5. Choix de la méthode statistique	34
1.6. La validation du modèle.....	34
2. Méthodologie statistique des scores	35
2.1. Les méthodes paramétriques	35
2.1.1. L'analyse discriminante linéaire « ADL »	35
2.1.1.1. Sélection des variables	36
2.1.1.2. Validation du modèle.....	36
2.1.1.3. Limites de l'analyse discriminante	37
2.1.2. Les méthodes semi-paramétriques (la régression logistique RL)	37
2.1.3. Les méthodes non paramétriques	37
Section 03 : Techniques de validation d'un modèle de crédit scoring	38
4. La courbe Receiver Operating Characteristic (ROC)	38
5. Les indicateurs de Brier	40
6. La resubstitution et la validation croisée	41
6.1. La resubstitution	41
6.2. La validation croisée	41
Conclusion du chapitre	42
Chapitre III : Application de la méthode du crédit scoring au portefeuille de crédits immobiliers aux particuliers de la CNEP Banque.....	44
Section 01 : Gestion du risque de crédit immobilier aux particuliers au niveau de la CNEP Banque	45
1. Présentation de la CNEP-Banque.....	45
1.1. Historique.....	45
1.2. Organisation générale.....	46
1.3. Présentation de la structure d'accueil : la Direction de Surveillance des Risques Crédit et Financiers (DSRCF)	47

1.4.	Missions de la Direction de Surveillance des Risques Crédit et Financiers	47
2.	Les crédits immobiliers aux particuliers commercialisés par la CNEP Banque.....	48
3.	Statistiques relatives à l'activité de crédit immobilier aux particuliers	49
3.1.	La répartition du portefeuille global de la CNEP-Banque en 2022	49
3.2.	Evolution de l'activité crédit immobilier aux particuliers.....	49
3.3.	Evolution de la qualité des crédits immobiliers aux particuliers.....	50
4.	La gestion du risque de crédit immobilier aux particuliers au sein de la CNEP Banque.....	51
4.1.	Avant l'octroi du crédit.....	51
4.2.	Après l'octroi du crédit (Mobilisation des fonds)	54
4.3.	Critiques et insuffisances du système de gestion du risque de crédit immobiliers aux particuliers adopté par la CNEP-Banque	55
Section 02 : Etude descriptive et analyse statistique des données.....		57
1.	Présentation des données	57
1.1.	La population ciblée	57
1.2.	Le critère de défaillance.....	57
1.3.	L'échantillonnage	57
1.3.1.	L'échantillon de construction.....	58
1.3.2.	L'échantillon de validation.....	58
1.4.	Présentation des variables.....	59
2.	Analyse statistique et descriptive des données de l'échantillon de construction	60
2.1.	Description de l'échantillon de construction	60
2.2.	Tests statistiques	63
2.2.1.	Les variables Qualitatives	63
2.2.2.	Les variables Quantitatives	68
Section 03 : Elaboration et validation du modèle de Crédit Scoring.....		70
1.	Sélection et justification de la méthode de crédit scoring à adopter	70
2.	Elaboration du modèle par l'Analyse Discriminante Linéaire (ADL).....	70
2.1.	La sélection des variables pertinentes	70
2.2.	La fonction score.....	71
3.	Validation de la fonction score	75
3.1.	La valeur propre et la corrélation canonique	75
3.2.	Le lambda wilks	76
3.3.	Mesures de performances du modèle.....	76
3.3.1.	La courbe ROC	76
3.3.2.	La resubstitution et la validation croisée.....	77
Conclusion du chapitre		80
Conclusion générale		82
Bibliographie		85
Les annexes		
Table de matière		