

La prédiction de la défaillance des entreprises au moyen de l'analyse discriminante

Predicting corporate failure using discriminant analysis

Chaimae SALIH, (Doctorante chercheure)

Laboratoire de Recherche en Management des Organisations, Droit des Affaires et Développement Durable

Faculté des sciences juridiques, économiques et sociales - Souissi

Université Mohammed V de Rabat, Maroc

Khaddouj KARIM, (Professeur chercheure)

Laboratoire de Recherche en Management des Organisations, Droit des Affaires et Développement Durable

Ecole Nationale Supérieure d'Arts et Métiers

Université Mohammed V de Rabat, Maroc

Adresse de correspondance :	Faculté des Sciences Juridiques, Economiques et Sociales Avenue Mohammed Ben Abdallah Ragraoui Al Irfane, BP 6430 Rabat Institut Rabat Tel : 00212 5 37 67 17 19 Fax : 00212 5 37 67 17 19
Déclaration de divulgation :	Les auteurs n'ont pas connaissance de quelconque financement qui pourrait affecter l'objectivité de cette étude et ils sont responsables de tout plagiat dans cet article.
Conflit d'intérêts :	Les auteurs ne signalent aucun conflit d'intérêts.
Citer cet article	SALIH, C., & KARIM, K. (2024). La prédiction de la défaillance des entreprises au moyen de l'analyse discriminante. <i>International Journal of Accounting, Finance, Auditing, Management and Economics</i> , 5(10), 129-150. https://doi.org/10.5281/zenodo.13884992
Licence	Cet article est publié en open Access sous licence CC BY-NC-ND

Received: February 02, 2024

Accepted: October 01, 2024

International Journal of Accounting, Finance, Auditing, Management and Economics - IJAFAME

ISSN: 2658-8455

Volume 5, Issue 10 (2024)

La prédiction de la défaillance des entreprises au moyen de l'analyse discriminante

Résumé :

Au cours de leur existence, les entreprises sont inévitablement confrontées à des difficultés économiques et financières qui peuvent éventuellement les mener à la défaillance. Cependant, ces problèmes ne surgissent pas subitement, mais résultent généralement de l'accumulation progressive de graves difficultés auxquelles l'entreprise est confrontée. Pour anticiper ces défaillances, l'utilisation d'outils de prédiction des défaillances est essentielle, car ils permettent de mettre en place des mesures correctives nécessaires en temps opportun. De ce fait, la prédiction des difficultés d'entreprises revêt une importance capitale, tout en permettant une classification entre entreprises défaillantes et non-défaillantes.

Le présent article se fixe pour objectif de prédire les défaillances des entreprises au Maroc. Pour ce faire, une démarche a été mise en place consistant à modéliser le risque inhérent à la défaillance à partir d'un échantillon de 30 entreprises marocaines. À cet effet, une batterie de 6 ratios financiers a été utilisée, calculée sur une période s'étalant de 2017 à 2019. Ces ratios fournissent des indications clés sur la santé financière des entreprises, leur capacité à faire face à leurs obligations et leur aptitude à générer des bénéfices. Parmi ces ratios, deux se sont révélés être particulièrement significatifs dans l'explication de la défaillance : le ratio d'endettement et le ratio de rentabilité financière.

Pour parvenir à la prédiction des défaillances d'entreprises, la technique de l'analyse discriminante a été employée en raison de sa robustesse et de son pouvoir prédictif avéré. Ce modèle permet de délimiter une frontière entre les entreprises défaillantes et les entreprises non-défaillantes en se basant sur les ratios financiers sélectionnés. Dans cette étude, le taux de bon classement du modèle a atteint 90%, ce qui démontre son efficacité prédictive. Cela signifie que le modèle a correctement classé 90% des entreprises de l'échantillon en tant que défaillantes ou non-défaillantes.

Mots clés : La défaillance des entreprises, entreprises en difficulté, prédiction du risque de défaillance, ratios financiers, analyse discriminante.

Classification JEL : G33

Type de l'article : Recherche empirique

Abstract :

During its existence, a company inevitably faces economic and financial difficulties that can potentially lead to its failure. However, these problems do not arise suddenly, but usually result from the progressive accumulation of serious challenges faced by the company. To anticipate these failures, the use of failure prediction tools is essential as they enable timely implementation of necessary corrective measures. Therefore, the prediction of corporate difficulties is of crucial importance, while also allowing for classification between failing and non-failing companies.

The objective of this article is to predict corporate failures in Morocco. To achieve this, a methodology was implemented, involving the modeling of the inherent risk of failure using a sample of 30 Moroccan companies. For this purpose, a set of 6 financial ratios was used, calculated over the period from 2017 to 2019. These ratios provide key insights into the financial health of companies, their ability to meet obligations, and their profitability. Among these ratios, two were found to be particularly significant in explaining failure: the debt ratio and the financial profitability ratio.

To achieve the prediction of corporate failures, the technique of discriminant analysis was employed due to its proven robustness and predictive power. This model allows for the establishment of a boundary between failing and non-failing companies based on the selected financial ratios. In this study, the model achieved a 90% rate of correct classification, demonstrating its predictive effectiveness. This means that the model correctly classified 90% of the companies in the sample as failing or non-failing.

Keywords: Business failure, struggling companies, prediction of failure risk, financial ratios, discriminant analysis.

JEL Classification: G33

Paper type: Empirical research

1. Introduction

Au fil des années, le nombre des défaillances d'entreprises enregistrées annuellement ne cesse d'augmenter, une tendance qui s'accroît davantage en période de crise. Par conséquent, il est devenu nécessaire d'étudier les difficultés auxquelles les entreprises sont confrontées en raison des conséquences microéconomiques et macroéconomiques entraînées par leur disparition. Dans cette optique, anticiper les graves difficultés économiques et financières auxquelles une entreprise peut être confrontée permet de protéger les intérêts de l'ensemble de ses partenaires et de rétablir sa santé financière.

À l'instar de toutes les crises, la défaillance des entreprises n'est perçue comme un problème que par ceux qui en sont directement ou indirectement affectés et doivent en assumer les conséquences. Elle ne se limite pas aux petites et moyennes entreprises, mais peut toucher toutes les entreprises, quelle que soit leur taille.

L'évaluation du risque de défaillance d'une entreprise est depuis longtemps un sujet de préoccupation majeure pour les chercheurs et les professionnels du domaine. La défaillance peut menacer la survie des entreprises et entraîner des coûts considérables aux banques en cas de perte partielle ou totale des prêts accordés. Elle représente également un risque important pour les autres créanciers, qui peuvent eux-mêmes devenir défaillants. Dans son sens courant et juridique, la défaillance couvre diverses situations qui mènent à la disparition de l'entreprise, principalement en raison de sérieux problèmes financiers conduisant à la cessation de paiement. Étant un sujet pluridisciplinaire, la défaillance des entreprises a longtemps été étudiée de manière fragmentée sans former un courant théorique et empirique cohérent. Cela a conduit à une littérature spécialisée où la défaillance est devenue un thème de recherche distinct.

La détermination des causes profondes de la défaillance d'une entreprise n'est pas évidente. Il est difficile de lister de manière exhaustive les facteurs qui en sont responsables. Les causes sont variées et leur interaction peut menacer la survie de l'entreprise. L'ampleur de ce phénomène et son impact sur l'économie dans son ensemble motivent la recherche de ses causes et origines, afin de pouvoir mettre en place des mesures préventives appropriées.

Divers travaux ont proposé une multitude de facteurs. Cependant, la majorité de ces études convergent sur l'existence de deux grandes catégories de causes. Les causes microéconomiques, étant endogènes, représentent des risques spécifiques internes et proviennent des fonctions fondamentales de l'entreprise, telles que la production, la commercialisation ou l'organisation. En revanche, les causes macroéconomiques sont exogènes et peuvent souvent être les principales raisons de la défaillance des entreprises. Depuis les années quatre-vingt, il a été observé que, indépendamment des ratios financiers, d'autres variables conjoncturelles liées à l'environnement économique jouent un rôle crucial dans l'explication et la détermination des causes de la défaillance des entreprises.

Ces dernières années, le Maroc a connu une progression préoccupante du nombre de défaillances, en raison des difficultés auxquelles les entreprises marocaines sont confrontées dans un contexte économique difficile. Ces difficultés comprennent le ralentissement de la croissance, la concurrence accrue, le manque de financement et les problèmes de gestion interne. En 2023, le pays a atteint un record de 14 245 entreprises défaillantes, selon la dernière étude d'Inforisk.

Dans ce contexte, cette étude vise à analyser et à identifier les facteurs à l'origine de ces défaillances, en utilisant une modélisation appliquée au contexte marocain. Cette étude s'inscrit dans la continuité de travaux similaires menés dans d'autres contextes, européens et anglo-saxons, notamment sur les PME belges (Coulilaly, 2004), françaises (Bescos, 1989 ; Ben Jabeur, 2011), britanniques (Keasy & McGuinness, 1990), canadiennes (Savor et al, 2009), etc. Étant donné son caractère empirique, notre étude vise à confirmer empiriquement les facteurs de défaillance identifiés dans la littérature existante et à valider empiriquement les facteurs de

défaillance déjà établis dans d'autres contextes. En effet, la sélection du contexte marocain s'impose en raison du nombre très élevé de défaillances dans le pays, ce qui rend une telle étude nécessaire.

L'objectif est d'enrichir la recherche scientifique grâce à l'originalité de notre travail et de sensibiliser les dirigeants d'entreprises à un ensemble de déterminants et de facteurs pouvant les alerter sur les symptômes de la défaillance. Dans les deux cas, notre contribution présente un intérêt certain tant sur le plan académique que professionnel.

De ce fait, cet article se propose d'évaluer la capacité prédictive du modèle de l'analyse discriminante. À cette fin, une étude empirique a été menée dans le but de relever les variables les plus pertinentes, permettant la distinction des entreprises saines de celles défaillantes.

Pour ce faire, nous proposons de structurer notre travail selon le plan suivant. Tout d'abord, nous évoquerons les théories en relation avec la défaillance d'entreprises, avant de procéder à une revue de la littérature existante sur ce concept et la formulation des hypothèses de la recherche.

Ensuite, nous décrirons en détail notre démarche méthodologique. Nous expliquerons les différentes étapes de notre étude, notamment la collecte des données, la sélection des variables du modèle, ainsi que la mise en œuvre de la méthode de l'analyse discriminante.

Enfin, nous présenterons les résultats de notre étude empirique. Nous discuterons de l'analyse des résultats et évoquerons les principales conclusions.

Ce plan nous permettra de fournir une analyse de la littérature existante, une présentation claire de notre démarche méthodologique et une discussion détaillée des résultats obtenus, contribuant ainsi à la compréhension et à la prévision de la défaillance des entreprises marocaines.

2. Approches théoriques de la défaillance d'entreprises

2.1. Théories classiques

Plusieurs économistes ont développé des réflexions théoriques sur la notion de défaillance, chacun l'examinant sous un angle distinct. Cantillon Richard (1755) associe la défaillance à la concurrence intense, proposant une première analyse avec la notion de « bas entrepreneurs », caractérisée par les faibles profits qu'ils génèrent, les conduisant souvent à l'échec. Les agents sont impliqués dans des relations de dépendance où la faillite joue un rôle de régulateur de la mobilité sociale, remplaçant les agents moins performants par ceux qui réussissent à prendre des risques. Dans cette optique, la faillite agit comme une forme de sanction naturelle, écartant les agents exposés aux risques extrêmes du système économique. Adam Smith (1779) considère pour sa part que seuls les entrepreneurs vendant à des prix inférieurs à ceux du marché sont menacés de faillite. En outre, il affirme que l'échec économique ou la faillite résulte de l'irrationalité des agents.

Une étude psychologique de Jean-Baptiste Say (1803), révèle que le risque de faillite est étroitement associé aux compétences du dirigeant et de son équipe. L'échec serait ainsi attribuable à « l'action d'un homme incapable et négligent ». En revanche, les gains, profits et productions générés au sein d'une activité économique découlent d'une gestion efficace et des qualités personnelles des agents impliqués.

Néanmoins, Sismondi (1819) met en évidence les effets néfastes du capitalisme en pénalisant les petits capitalistes dans un environnement économique où la concurrence pousse à réduire les prix. Ces derniers peinent à suivre le rythme imposé par les grands capitalistes, qui investissent davantage et produisent en plus grande quantité, entraînant souvent la disparition des plus petits. Karl Marx (1867), de son côté, estime que les petits capitalistes doivent trouver des moyens de résister face à la domination croissante des grands capitalistes, qui s'intensifie avec la centralisation des capitaux. Il préconise ainsi la consolidation entre eux pour accroître leur taille et renforcer leur position sur le marché. Marco (1989), quant à lui, compare le

capitalisme à un grand aquarium où les grands poissons mangent les petits et se dévorent mutuellement pour atteindre une position dominante et prédatrice, ce qui peut entraîner des faillites dues à un excès de confiance ou à des conflits de confiance entre partenaires.

John Stuart Mill (1861) considère que l'objectif économique de la réglementation des faillites est de repérer les entreprises peu rentables afin de minimiser les pertes lors du transfert des capitaux. Il préconise d'encourager les spéculations tout en évitant les erreurs d'anticipation des prix. Après les crises de 1847 et 1857, étudiées par Marx et Engels (1978), la faillite d'un grand nombre d'entreprises dans une région économique donnée contribue à la diffusion de la crise à travers divers secteurs, notamment financiers, industriels et commerciaux.

Selon Mascaret (1871), la conjoncture politique constitue la principale cause de la hausse des faillites observée entre 1828 et 1872. Ainsi, l'influence politique apparaît comme le seul facteur à l'origine des faillites. Quant à Joseph Schumpeter (1928), il avance que l'innovation confère une plus grande valeur à l'entreprise lorsqu'elle est associée à un niveau de dépense adéquat. Les nouvelles entreprises représentent une menace pour les structures traditionnelles, car l'innovation est essentielle au succès, ce qui entraîne la disparition des anciennes entreprises.

2.2. Théories néo-classiques

Selon la théorie néoclassique, les entreprises tendent à créer des situations de monopole pour augmenter leur rentabilité et éviter la concurrence, qu'elles considèrent comme non souhaitable. En effet, il est rationnel pour les producteurs de viser un système où les gains sont maximisés. Dans cette perspective, la théorie néoclassique peut être perçue comme opposée au capitalisme traditionnel, car la concurrence, en réduisant les profits, contredit l'objectif capitaliste de maximisation des profits. Selon cette théorie, l'objectif premier de l'entreprise est de maximiser ses profits par le biais de la production, tout en cherchant à atteindre l'équilibre global. Atteindre cet objectif démontre la rationalité de l'entrepreneur.

Pareto (1896) distingue deux types d'entreprises : d'une part, l'entreprise théorique, qui ne génère ni bénéfices ni pertes, et d'autre part, l'entreprise concrète, qui a une taille déterminée, exerce des activités spécifiques, évolue sur un marché donné à une période précise, et peut traverser des cycles de survie ou de disparition. Selon lui, tout déséquilibre provoque un dysfonctionnement de l'activité, pouvant aboutir à la faillite des entreprises. C'est ainsi qu'Alfred Marshall dans son article intitulé Contribution à une approche marshallienne de la petite entreprise (1998), décrit le cycle de vie d'une entreprise en distinguant une phase de croissance de la naissance à la maturité, suivie d'une phase de déclin allant de la maturité à la mort de l'entreprise. En poursuivant dans la même lignée d'idée, Kondratieff (1931) identifie deux phases différentes du cycle : une phase ascendante, caractérisée par un excès d'investissements et une hausse des prix et des taux d'intérêt, et une phase descendante, marquée par une diminution notable de l'activité économique, durant laquelle les récessions accroissent la probabilité de faillite des entreprises.

Une théorie de Keynes (1937) suggère qu'une surproduction entraîne une accumulation des stocks et une diminution des prix. Si cette diminution est trop sévère, elle peut entraîner des faillites. Selon cet auteur, qui met en avant le rôle crucial de la demande globale, une diminution de la demande ralentit la consommation et réduit le pouvoir d'achat, ce qui pousse les entreprises vers la défaillance. Sur le plan monétaire, le taux d'intérêt est déterminé par l'équilibre entre l'offre et la demande de monnaie. L'évolution de ce taux est influencée par la demande des agents économiques, et un ajustement progressif entre ces deux éléments peut réduire les investissements, ce qui conduit inévitablement à la faillite des entreprises.

Après un intervalle de deux ans, Samuelson (1939) enrichit l'analyse Keynésienne à travers son modèle appelé « l'oscillateur de Samuelson ». Il établit un lien entre deux phénomènes économiques pour illustrer comment l'investissement influence les fluctuations économiques. En premier lieu, il introduit le concept de multiplicateur d'investissement : une augmentation

des investissements entraîne mécaniquement une hausse de la demande et de l'activité économique. Cette hausse initiale génère ensuite le phénomène d'accélérateur d'investissement : les entrepreneurs, constatant une légère augmentation de la demande, augmentent leurs investissements de manière plus significative. À l'inverse, une baisse de la demande entraîne une réduction des investissements, ce qui peut initier un cercle vicieux de déclin économique. La faillite d'une entreprise peut alors se propager à d'autres, affectant l'ensemble de l'économie en raison de l'interdépendance des acteurs économiques.

D'après Walras (1988), l'équilibre général est atteint lorsque l'offre et la demande sont en parfaite égalité. Cependant, dans une économie où règne la concurrence parfaite, le système de production garantit le plein emploi des facteurs de production. En cas de déséquilibre, l'entrepreneur se montre performant en réalisant des profits. En revanche, si celui-ci ne connaît aucune dynamique, l'entreprise risque inévitablement de faire face à l'échec.

Une approche supplémentaire vient enrichir la théorie néoclassique, reconnue comme un des piliers de l'économie industrielle : le paradigme SCP (Structure-Comportement-Performance) qui représente le cadre de référence de l'industrie américaine. Ses origines remontent à Mason (1939), et ont été formalisées par Bain (1960). Le paradigme SCP analyse chaque secteur d'activité d'une entreprise en se concentrant sur trois dimensions : la structure, influencée par l'environnement, le comportement, qui se manifeste à travers les actions et la gestion de l'entreprise, et la performance, évaluée par des indicateurs tels que la rentabilité, la croissance et le progrès technique. L'idée centrale est que les défaillances peuvent être attribuées à un enchaînement de causes entre ces éléments. Ainsi, en cas de défaillance, il convient d'identifier les dysfonctionnements dans chaque composante du SCP. Cependant, Scherer (1970) a critiqué ce paradigme, soulignant que son application et ses méthodes ont évolué, et remettant en question l'idée d'une causalité à sens unique, où seul l'environnement influencerait l'entreprise. Il propose également que les composantes du SCP soient réexaminées, car d'autres facteurs peuvent affecter la dynamique de l'entreprise.

2.3. Les nouvelles théories de l'entreprise

La théorie économique de l'entreprise a été formalisée à partir des années 1970, s'appuyant sur les contributions de Ronald Coase, notamment son article sur la nature de l'entreprise. Les profondes transformations du capitalisme ont mené à l'émergence de nouvelles perspectives théoriques. Ce paragraphe vise à explorer, d'une part, les théories contemporaines de l'entreprise, en explorant les théories contractuelles ainsi que celles qui tentent d'expliquer les divers changements liés à l'activité et à l'organisation de l'entreprise. D'autre part, il aborde la théorie des coûts de transaction et la théorie de l'agence, pour enfin souligner le rôle central de l'entreprise dans l'économie à travers la théorie de la nouvelle économie.

2.3.1. Les théories contractuelles

Coase (1937) s'est interrogé sur la raison d'être et la nature des entreprises. Il a avancé que « l'entreprise constitue un mode de coordination économique alternatif au marché ». Cependant, dans un contexte économique régulé par le système des prix, les décisions prises doivent s'aligner avec les prix du marché. Si une coordination est requise, elle doit se réaliser au niveau hiérarchique, organisationnel et administratif de l'entreprise. Les préoccupations soulevées par Coase ont conduit au développement, dès les années 1960, d'un ensemble de théories économiques sur les entreprises, basées sur les contrats existants jusqu'à ce moment-là.

Bien que différentes variantes de la théorie contractuelle existent, la logique sous-jacente reste identique. Il s'agit d'un accord négocié et conclu entre les diverses organisations et entreprises dans le cadre de leurs activités économiques. Cette théorie a été contestée en raison de problèmes liés à la nature et au design des contrats, aux termes des engagements contractuels, ainsi qu'à l'évaluation des coûts, entre autres. Dans cette perspective, l'entreprise est perçue comme un réseau de relations contractuelles où chaque partie impliquée du contrat vise à

maximiser ses propres intérêts, ce qui peut amener à des problèmes de communication et à des asymétries d'information. En cas de défaillance, les entreprises peuvent être contraintes de payer des pénalités et des amendes, ou encore de devoir comparaître devant le tribunal de commerce pour résoudre leurs différends avec les partenaires. Cette approche contractuelle se retrouve également dans d'autres théories, notamment la théorie des coûts de transaction, principalement élaborée par Williamson, ainsi que la théorie de l'agence.

2.3.2. Théorie des coûts de transaction

Oliver Williamson a développé une théorie économique qui met l'accent sur les coûts de transaction. Il soutient que l'organisation hiérarchique peut être une solution viable si elle permet de réduire suffisamment les coûts associés aux transactions sur le marché. Toutefois, il souligne que d'autres types de coûts peuvent être engendrés, tels que ceux liés à la supervision, aux contrats à long terme, et à la bureaucratie.

Selon cette théorie, des comportements opportunistes peuvent se manifester, ce qui signifie que les individus peuvent exploiter les asymétries d'information sur un marché, tant avant qu'après la conclusion d'un contrat. Ce type de comportement permet à l'entreprise de se prémunir contre l'incertitude liée à l'information en adoptant un mode efficace de prise de décision hiérarchique. La fréquence et le volume des transactions peuvent établir une confiance entre l'entreprise et le marché dans un premier temps, ainsi qu'entre l'entreprise et ses partenaires contractuels dans un second temps. Cela permet à l'entreprise d'obtenir une vue d'ensemble sur la solidité et la stabilité des opérations commerciales et contractuelles, afin de prévenir les problèmes éventuels.

Williamson identifie trois modes de gouvernance et d'organisation. Le premier est le marché, qui fonctionne comme un système de fixation des prix et dans lequel les litiges sont généralement d'ordre monétaire. Le deuxième est la hiérarchie, qui, contrairement au marché, propose une coordination adaptée aux spécificités des contractants et est essentielle lorsque les produits et instruments ne sont ni homogènes ni standardisés. Enfin, il existe des formes de gouvernance plus complexes, dites hybrides, utilisées pour analyser le mécanisme d'externalisation, appelé « Outsourcing » et développé par Quélin (1997). Conformément à la vision du même auteur, la nécessité de se protéger contre les attitudes opportunistes est au centre des décisions hiérarchiques. Ce défi se manifeste particulièrement lorsque les agents sont amenés à effectuer des investissements spécifiques, non réutilisables en dehors de la transaction, les rendant ainsi interdépendants. Chaque partie peut alors redouter que l'autre tire avantage du coût lié à la rupture de la relation. Pour minimiser ce risque, l'une des parties doit exercer un contrôle sur l'autre, transformant ainsi la relation organisationnelle en une simple relation marchande. Williamson présente également une théorie de l'adaptation, qui vise à attribuer le pouvoir de décision approprié à chaque situation ou événement. Ceci permet à l'organisation de s'ajuster dans un contexte incertain, tout en cherchant à prévenir les dysfonctionnements et à assurer la protection de l'entreprise.

2.3.3. Théorie de l'agence

Cette théorie, fondée sur le modèle de Berle et Means, explore les différents aspects de la divergence d'intérêts entre les actionnaires et les dirigeants d'une entreprise. Les économistes ayant développé cette théorie ont analysé en profondeur les contrats et les structures de gouvernance des entreprises, s'appuyant sur la théorie des droits de propriété formulée par Alchian et Demsetz. Ils soutiennent que l'entreprise, grâce à son pouvoir de contrôle, est capable de combler les insuffisances des contrats et d'éviter les comportements opportunistes lors des échanges entre les agents. Également, ils ont analysé attentivement l'impact de la structure de propriété et des accords contractuels sur les motivations et comportements des parties prenantes de l'entreprise. Leur but était de mieux appréhender la manière dont les

conflits d'intérêts entre les actionnaires et les dirigeants se manifestent en matière de gouvernance, et comment les mécanismes de gouvernance peuvent être élaborés pour concilier ces intérêts et assurer une gestion à la fois efficace et responsable.

Elaborée par Jensen et Meckling en 1976, la théorie de l'agence peut se définir comme étant « un contrat par lequel une ou plusieurs personnes (le principal) confie à une autre personne (l'agent) la réalisation d'une tâche en son nom, impliquant ainsi une délégation de pouvoir décisionnel à l'agent ». En règle générale, la théorie de l'agence repose sur le principe de sélection adverse, où l'une des parties possède davantage d'informations que l'autre et peut choisir de les dissimuler avant la conclusion du contrat, créant ainsi une asymétrie d'informations. De plus, cette théorie considère le phénomène du hasard moral, où chaque agent cherche à maximiser ses propres intérêts pour atteindre ses objectifs. L'inconvénient principal de cette théorie est qu'elle engendre des coûts supplémentaires, reflétant un mode de gestion spécifique.

2.3.4. Théorie de la « Nouvelle économie »

À partir des années 1980, la conception traditionnelle de l'entreprise a été remise en question en raison des bouleversements majeurs affectant le capitalisme. Ces évolutions ont entraîné des transformations significatives dans les structures et organisations industrielles, principalement en raison de l'essor de la finance de marché et des systèmes financiers.

Rajan et Zingales ont exploré l'importance cruciale du capital humain dans les entreprises après la révolution financière. Selon eux, l'autorité est un facteur essentiel pour le bon fonctionnement de l'entreprise. Le dirigeant doit exercer son pouvoir sur l'ensemble des employés, mais ce qui est primordial, ce n'est pas simplement de posséder ce pouvoir, mais de savoir l'utiliser efficacement pour le bien de l'entreprise. Lorsque l'entreprise possède un capital humain à la fois compétent et intellectuel, les moyens de production peuvent être remplacés. Cette caractéristique est amplement suffisante pour engendrer une transformation de l'organisation de l'entreprise. Elle devient alors le cœur de l'entreprise, qui se distingue par une combinaison unique d'actifs et d'agents, plutôt que par une simple collection d'actifs. Dans ce sens, Rajan et Zingales (1998) ont souligné que la détention des actifs par un agent peut diminuer ses motivations à investir, un phénomène qu'ils appellent le « Darkside of Ownership ». Cette observation met en lumière l'importance du capital humain et explique la séparation entre propriété et contrôle.

Intégrer les enjeux liés au pouvoir, au contrôle, à la connaissance et à la compétence dans une entreprise nécessite d'évaluer l'impact de l'organisation et de la hiérarchie sur la création de valeur. Avec les progrès dans le domaine financier, l'accès facilité au financement et l'essor du capital humain qualifié sont devenus des éléments cruciaux pour la croissance de l'entreprise. Pourtant, le personnel hautement qualifié peut rencontrer des difficultés, car il tend généralement à quitter l'entreprise pour saisir de nouvelles opportunités au sein de grandes entreprises ou à lancer sa propre entreprise. Cette nouvelle création peut alors représenter une menace sur le marché. C'est la raison pour laquelle ces auteurs ont souligné l'importance cruciale de ce capital, le considérant comme une fonction essentielle dans la gouvernance de l'entreprise. En effet, il est difficile de remplacer les agents actuels par de nouveaux, possédant le même niveau de compétences et savoir-faire, ce qui est essentiel pour éviter les crises.

3. Revue de la littérature et formulation des hypothèses

La notion de défaillance a fait l'objet de nombreuses recherches et réflexions de la part de divers auteurs et chercheurs. Malgré ces efforts, il reste difficile de parvenir à une définition universellement admise qui rende compte de manière précise et claire de ce phénomène (Guilhot, 2000 ; Koenig, 1985). La défaillance peut être explorée dans différents contextes, notamment sur le plan économique, financier et juridique.

Dans une perspective purement économique, une entreprise est considérée en situation de défaillance lorsque ses bénéfices économiques ne sont pas suffisants pour couvrir le coût des capitaux investis. Zopounidis (1995) soutient cette idée et ajoute que la défaillance économique se réfère à l'absence de rentabilité et d'efficacité de l'ensemble de l'appareil productif, ainsi qu'à l'incapacité de l'entreprise à résoudre les problèmes sociaux qui se posent. Ainsi, une entreprise est économiquement défaillante lorsqu'elle génère une valeur ajoutée négative, c'est-à-dire qu'elle consomme plus de ressources qu'elle n'en produit. Selon Gresse (1994), cette situation représente le stade ultime de la défaillance économique, où l'entreprise devient incapable d'atteindre ses objectifs économiques, ce qui nécessite la mise en place de mesures sérieuses de redressement (Ooghe & Van Wymeersch, 1990). Coulibaly (2004) souligne que si l'entreprise prend des mesures adéquates pour corriger sa situation, la défaillance économique ne conduit pas nécessairement à la faillite. Cependant, selon cet auteur, il est fréquent que cela aboutisse à une défaillance financière.

D'après Bescos (1989), la défaillance économique d'une entreprise résulte de son inadaptation à son environnement économique, souvent causée par une conjoncture économique difficile, une détérioration de ses performances et une mauvaise qualité de gestion. Liou et Smith (2007) expliquent que des conditions économiques défavorables peuvent conduire une entreprise à vendre à un prix inadapté au marché, ce qui affecte son chiffre d'affaires et sa rentabilité. En effet, Altman (1984) et Johnson (1974) ajoutent que le taux de faillite augmente pendant les périodes de récession et diminue pendant les périodes d'expansion.

Dans ce contexte, Altman (1971) estime qu'une entreprise est en situation d'échec lorsque sa rentabilité est constamment et sensiblement inférieure à ce qui est généralement observé dans des circonstances similaires. Daubie et Meskens (2002) soulignent que l'évaluation des problèmes auxquels une entreprise est confrontée doit être effectuée de manière constante afin de limiter leur aggravation.

La défaillance économique peut éventuellement conduire à la défaillance financière, où l'entreprise n'est plus en mesure de rembourser ses dettes à court terme en utilisant ses actifs disponibles, ce qui l'empêche d'obtenir de nouveaux financements, car elle ne peut pas les rémunérer (Beaver, 1966 ; Malécot, 1981).

Du point de vue financier, la défaillance se produit lorsque l'exploitation d'une entreprise n'est plus en mesure de faire face à ses obligations financières à travers les actifs disponibles (Malécot, 1981). De même, Casta et Zerbib (1979) décrivent une entreprise en détresse financière comme étant incapable d'honorer ses engagements.

Selon Baldwin et Scott (1983), la défaillance d'une entreprise se traduit par des difficultés de trésorerie qui l'empêchent de couvrir ses charges financières. Dans une telle situation, l'entreprise est contrainte de recourir à des sources de financement externes, ce qui alourdit ses charges financières et entraîne une détérioration de son résultat financier.

De plus, des problèmes de liquidité peuvent se manifester lorsque les disponibilités de l'entreprise ne suffisent pas à couvrir l'ensemble de ses dépenses (Bal et al, 2010). Ainsi, les problèmes financiers découlent souvent d'une dégradation de la rentabilité de l'entreprise, ce qui affecte sa capacité à faire face à ses obligations financières.

Par ailleurs, lorsque les recettes d'une entreprise ne parviennent pas à couvrir toutes ses dépenses, cela a également un impact sur sa liquidité. Selon Ooghe et Van Wymeersch (1990), le manque de liquidité est associé à une rentabilité négative, ce qui permet de classer les entreprises en fonction de leur état de santé :

- Une entreprise rentable et liquide est considérée en bonne santé.
- Une entreprise rentable, mais non liquide est considérée en état de maladie temporaire.
- Une entreprise non rentable, mais liquide est considérée en état de maladie chronique.

- Une entreprise non rentable et non liquide est considérée en danger imminent de disparition.

Ces deux auteurs affirment que l'insuffisance en termes de création de valeur ajoutée et le poids des charges structurelles entraînent un manque de rentabilité. Ils ajoutent également que dans une telle situation, l'entreprise est incapable de rembourser ses dettes, ce qui se manifeste par des difficultés de paiement. Platt et Platt (2002) qualifient ces observations d'échec financier. De manière alternative, Opter et Titman (1994) expliquent que l'endettement représente un facteur de menace pour la survie de l'entreprise. Dans le même ordre d'idées, Finet (2001) ajoute que le recours à un financement par endettement découle des difficultés rencontrées par l'entreprise. Ce recours contribue à la détérioration des performances opérationnelles de l'entreprise. Ainsi, plus une entreprise est endettée, plus elle est exposée à des problèmes financiers susceptibles de compromettre sa survie, en particulier si elle n'est pas en mesure de générer une rentabilité suffisante. Dans cette situation, l'entreprise risque de ne plus être en mesure de rembourser les fonds empruntés aux taux en vigueur, ce qui mettra en danger son activité.

D'un point de vue juridique, une entreprise est considérée en situation de défaillance lorsqu'une procédure judiciaire est ouverte à son encontre, à la suite d'une répétition de défauts de paiement. Cette procédure, connue sous le nom de procédure collective, peut aboutir soit à une procédure de redressement judiciaire pour l'entreprise, soit à sa liquidation judiciaire.

Si l'intervention judiciaire se fait tardivement et que l'entreprise ne dispose pas d'actifs suffisants pour honorer ses obligations, elle sera engagée, selon la loi, dans une procédure de liquidation judiciaire. En revanche, si l'entreprise dispose encore de possibilités de redressement, une procédure de redressement judiciaire sera entamée.

Dans le but de prévenir la faillite, qui est le stade ultime de la défaillance d'une entreprise, la législation marocaine met en place une procédure préventive de sauvegarde applicable aux entreprises qui ne sont pas en situation de cessation de paiement. Ainsi, le chef d'entreprise peut recourir à cette procédure dès lors que sa société rencontre des difficultés susceptibles de mener à une cessation de paiement. Si les problèmes financiers persistent et que l'entreprise se trouve effectivement en cessation de paiement, une procédure de redressement judiciaire est engagée. En cas d'échec du redressement judiciaire et si la situation de l'entreprise est irrémédiablement compromise, elle entre dans le stade de la faillite ou encore de la liquidation judiciaire.

Après avoir défini le concept de défaillance d'entreprises sous les aspects économique, financier et juridique à travers une revue approfondie de la littérature, il est essentiel de traduire cette compréhension théorique en hypothèses de recherche concrètes. Ces hypothèses se baseront sur des indicateurs financiers clés, identifiés comme pertinents par la littérature, afin de tester leur capacité à prédire la défaillance des entreprises. À cet effet, nous avons formulé un ensemble d'hypothèses que nous allons tester sur un échantillon de TPE/PME au Maroc. Ces tests visent à mettre en évidence les déterminants de la défaillance, en se concentrant sur divers ratios financiers. En examinant les relations entre ces ratios et la probabilité de défaillance, nous cherchons à valider les résultats de la littérature et apporter des perspectives spécifiques au contexte marocain. Les variables du modèle, les caractéristiques de l'échantillon, ainsi que le modèle d'analyse des données seront détaillés dans la démarche méthodologique, ce qui permettra de mieux comprendre les facteurs clés et la méthode utilisée pour étudier la défaillance des entreprises.

Dans cette optique, nous énonçons les hypothèses de recherche suivantes :

- **Hypothèse 1 :** « *Il existe une relation entre l'endettement et la défaillance des entreprises* ». En partant de l'étude menée par Boussaguet et De Freyman (2018), l'endettement se distingue comme un facteur significatif de déclenchement des défaillances. En effet, un niveau d'endettement élevé indique une forte dépendance de l'entreprise aux financements externes, ce qui peut accroître son risque de défaillance.

Il y a donc un lien direct entre l'endettement et la défaillance d'entreprises (Nokairi, 2018). Ce lien de causalité peut se traduire par la méfiance des prêteurs empêchant l'entreprise d'obtenir des financements externes, ce qui la mène à la défaillance. Cela se reflète dans les travaux de (Argenti, 1976), (Crutzen, 2006), (Marco, 1989a,b), (Ooghe & Van Wymeersch, 1986).

- **Hypothèse 2 :** « *Un faible degré d'autonomie financière peut exposer l'entreprise à la défaillance* ». En d'autres termes, les prêteurs accordent une grande importance au niveau d'autonomie financière de l'entreprise et refusent de prêter lorsque celui-ci est faible en raison de leur méfiance, ce qui peut conduire à la défaillance de l'entreprise. L'étude de Ben Jabeur (2011) a révélé que les entreprises ayant une grande capacité à se financer par capitaux propres plutôt que par dettes, c'est-à-dire une autonomie financière élevée, sont mieux protégées contre le risque de défaillance. Ainsi, l'existence d'une structure de capital équilibrée garantit la survie à long terme de l'entreprise (Hassainate, 2016).
- **Hypothèse 3 :** « *Un manque de liquidité générale peut expliquer la défaillance des entreprises* ». Ce manque de liquidité est justifié par l'incapacité de l'entreprise à honorer ses dettes à court terme. En effet, la liquidité est considérée comme étant un indicateur prédictif de la défaillance d'entreprise. Dans leur étude, Ben Jabeur et Fahmi (2014) ont relevé que les entreprises ayant un niveau de liquidité faible sont beaucoup plus exposées aux difficultés financières et à la défaillance. Ces auteurs rajoutent également que les entreprises saines et les entreprises défaillantes se distinguent nettement par leur niveau de liquidité. Ainsi, la liquidité d'une entreprise joue un rôle déterminant dans sa survie, car une baisse de celle-ci peut entraver sa capacité à honorer ses engagements financiers à court terme (Lotfi & Mesk, 2021).
- **Hypothèse 4 :** « *Plus le délai de rotation des créances clients est long, plus l'entreprise est menacée de défaillance* ». Dans le souci de satisfaire leur clientèle, les entreprises accordent souvent des délais de paiement prolongés, ce qui entraîne des besoins de financement et des risques de défaillance liés à d'éventuels défauts de paiement des clients. Lotfi et Mesk (2021) soulignent que des délais prolongés dans le recouvrement des créances peuvent exacerber les problèmes de trésorerie, menant à une détérioration de la situation financière de l'entreprise. De manière analogue, Nokairi (2018) indique qu'un délai plus long est souvent corrélé à une probabilité de défaillance accrue. En effet, certaines entreprises, dans leur quête de satisfaire leur clientèle, octroient un nombre excessif de créances. Cette pratique, bien que visant à fidéliser les clients, compromet leur trésorerie et leur stabilité financière, entraînant des besoins de financement supplémentaires d'une part, et augmentant les risques de défaillance en cas de non-paiement par un client (effet domino) d'autre part (Ben Jabeur, 2011).
- **Hypothèse 5 :** « *Plus le délai de rotation des dettes fournisseurs est long, plus l'entreprise s'expose à la défaillance* ». En effet, le délai moyen de crédit accordé par les fournisseurs peut refléter les difficultés de trésorerie auxquelles l'entreprise est confrontée, ce qui augmente les risques de défaillance. Cet indicateur dispose d'un pouvoir discriminant important entre les deux catégories d'entreprises, à savoir les entreprises saines et celles défaillantes (Nokairi, 2019 ; Ben Jabeur, 2011). En effet, les entreprises ayant des délais de paiement plus long sont plus vulnérables aux chocs financiers, ce qui peut être un signe avant-coureur de difficultés financières, augmentant ainsi le risque de défaillance.
- **Hypothèse 6 :** « *Plus la rentabilité financière est faible, plus la probabilité de défaillance de l'entreprise est élevée* ». Autrement, le manque de rentabilité signifie l'absence de bénéfices pour les investisseurs. Ainsi, les entreprises les plus rentables

présentent un risque moindre que celles qui ne le sont pas. Refait (2004) affirme qu'il existe une relation étroite entre la probabilité de défaillance d'une entreprise et sa rentabilité. L'absence de rentabilité financière se traduit par un manque de profit pour les investisseurs en capital. Ne pouvant plus garantir leur enrichissement par le succès de l'entreprise, ces derniers pourraient, le cas échéant, décider de sa dissolution. D'après le travail de Matoussi, Mouelhi et Salah (2011), ce facteur s'avère particulièrement déterminant. De manière analogue, Pompe et Bilderbeek (2005) avancent que lorsque la rentabilité d'une entreprise est négative, le risque de défaillance devient plus prononcé, à la différence des entreprises qui affichent une rentabilité élevée.

En effet, une entreprise enregistrant des marges d'exploitation et un rendement sur capital élevés est mieux positionnée pour générer des fonds propres au niveau interne et attirer des investisseurs externes (Standard & Poor's, 2003).

4. Démarche méthodologique

L'utilisation de modèles économétriques pour prédire la défaillance des entreprises permet d'étudier la relation entre plusieurs variables et d'identifier celles qui expliquent le mieux ce phénomène.

La démarche méthodologique adoptée comprend l'analyse des données à l'aide du logiciel SPSS (version 21), qui sera utilisé pour modéliser la défaillance des entreprises, en détaillant les caractéristiques de l'échantillon sélectionné et les variables de notre modèle.

4.1. Méthode d'analyse des données

Dans ce travail, nous avons sélectionné le modèle de l'analyse discriminante pour mener notre étude. Cette méthode multidimensionnelle s'inscrit dans le cadre des méthodes paramétriques de classification statistique, elle est basée sur l'affectation de l'entreprise au groupe dont elle est la plus proche. Ainsi, elle permet la distinction entre une entreprise saine et une entreprise défaillante à travers une batterie de ratios. Altman (1968) Conçoit une fonction discriminante appelée « Z-score » fondée sur cinq ratios pondérés, celle-ci permet une appréciation du niveau de risque de défaillance de l'entreprise. Dans le cas de deux groupes N et D, le score de l'entreprise caractérisé par x s'écrit comme suit :

$$f(x) = (m_N - m_D)W^{-1}\left(x - \frac{m_D + m_N}{2}\right)$$

Avec :

- m_D : le point moyen du groupe des firmes défaillantes ;
- m_N : le point moyen du groupe des firmes non défaillantes ;
- W : la matrice variance covariance intragroupe.

En sachant que s est le seuil déterminé par le modèle, la règle d'affectation est la suivante :

- Si $f(x) > s$, l'entreprise est affectée au groupe N ;
- Si $f(x) < s$, l'entreprise est affectée au groupe D.

$f(x)$ peut s'écrire comme des contributions de ratios :

$$f(x) = a_1(x_1 - p_1) + a_2(x_2 - p_2) + \dots + a_n(x_n - p_n)$$

Dont a est la contribution ou bien le coefficient de pondération de chaque ratio.

- $a = (m_N - m_D)W^{-1}$
- $p = \frac{m_D + m_N}{2}$

Cette décomposition permet d'identifier les ratios les plus influents sur le score qui ont une contribution positive, et ceux ayant une contribution négative.

La fonction discriminante s'écrit généralement sous la forme suivante :

$$Z = a_0 + a_1R_1 + a_2R_2 + \dots + a_nR_n$$

Avec :

- a_0 : constante ;
- a_i : coefficients de pondération ou poids associés aux ratios ;
- R_i : ratios ou variables discriminantes ;
- n : nombre de ratios.

Le score renseigne sur le risque de défaillance de chaque entreprise. En effet, un score qui est faible, c'est-à-dire inférieur au seuil, indique que l'entreprise est défaillante, tandis qu'un score qui est supérieur au seuil signifie que l'entreprise est saine.

En outre, pour évaluer la significativité du pourcentage d'entreprises correctement classées, le test Q press (Giannelloni & Vernet, 2001) peut être utilisé. Ce test permet de déterminer si le nombre d'entreprises correctement classées est attribuable à la fonction discriminante plutôt qu'au hasard. La statistique calculée suit une distribution de Khi-deux (χ^2) avec 1 degré de liberté. La valeur de ce test est donnée par la formule suivante :

$$Q_{press} = \frac{(n - n_c p)^2}{n(p - 1)}$$

- n : Nombre d'individus
- n_c : Nombre d'individus bien classés
- p : Nombre de groupes

En règle générale, l'analyse discriminante demeure la méthode la plus utilisée grâce à sa robustesse temporelle, elle permet une meilleure classification en admettant une aide à la compréhension de la défaillance. Plusieurs chercheurs ont confronté l'analyse discriminante aux autres modèles et ont conclu que pour les mêmes données, les taux de bons classements enregistrés par la méthode multidimensionnelle excèdent ceux obtenus par les autres méthodes (Collins, 1980 ; Rose & Giroux, 1984 ; Altman, Marco, & Varetto, 1994 ; Calia & Ganuci, 1997 ; Kira, Doreen, & Nguyen, 1997 ; Bardos & Zhu, 1997 ; Varetto, 1998 ; Yang, Platt, & Platt, 1999 ; Lennox, 1999)

4.2. Caractéristiques de l'échantillon

Nous avons établi notre base de données sur la base d'un échantillon de 30 TPE/PME marocaines. Ces entreprises appartiennent à différents secteurs et ont des tailles variées.

Étant donné le manque d'informations qualitatives disponibles, nous avons utilisé la définition élaborée par l'ANPME (Agence Nationale pour la Promotion de la Petite et Moyenne Entreprise). Selon cette définition, les entreprises ayant un chiffre d'affaires annuel inférieur à 3 millions de dirhams sont considérées comme des très petites entreprises, celles dont le chiffre d'affaires se situe entre 3 et 10 millions de dirhams sont considérées comme des petites entreprises, et celles dont le chiffre d'affaires est compris entre 10 et 175 millions de dirhams sont considérées comme des moyennes entreprises.

Ainsi, parmi les entreprises de notre échantillon, nous avons identifié 1 très petite entreprise, 5 petites entreprises et 9 moyennes entreprises faisant partie du groupe des entreprises saines, ce qui représente un total de 15 entreprises. De plus, nous avons également recensé 10 très petites entreprises, 2 petites entreprises et 3 moyennes entreprises parmi les entreprises défaillantes. Au total, il y a donc 15 entreprises défaillantes qui ont été sanctionnées par une procédure judiciaire en 2019.

En ce qui concerne la période de prévision, nous avons remonté deux années avant la défaillance, c'est-à-dire les années 2017 et 2018. Les données relatives aux entreprises saines dans notre étude couvrent quant à elles la période allant de 2017 à 2019.

4.3. Les variables du modèle

Dans notre étude, la variable à expliquer est la défaillance de l'entreprise. Pour expliquer cette variable cible, nous avons identifié une batterie de 6 ratios qui ont été fréquemment utilisés dans les travaux de recherche antérieurs. Ces ratios sont liés aux différentes dimensions de l'analyse financière, notamment l'endettement de l'entreprise, l'autonomie financière, la liquidité, la rotation des créances clients, la rotation des dettes fournisseurs et la rentabilité. Nous avons spécifiquement choisi ces ratios en raison de leur utilisation répandue dans les études portant sur la prédiction des défaillances d'entreprises. Le tableau ci-dessous présente ces ratios :

Tableau 1 : Liste des ratios retenus comme variables explicatives

N° des Ratios	Intitulé	Formule
R1	Ratio d'endettement	$\frac{\text{Dettes de financement}}{\text{Capitaux propres}}$
R2	Ratio d'autonomie financière	$\frac{\text{Capitaux propres}}{\text{Ressources stables}}$
R3	Ratio de liquidité générale	$\frac{\text{Actif circulant (y compris la trésorerie)}}{\text{Passif circulant (y compris la trésorerie)}}$
R4	Ratio crédit clients (en mois)	$\frac{\text{Créances clients}}{\text{Chiffre d'affaires TTC}}$
R5	Ratio crédit fournisseurs (en mois)	$\frac{\text{Dettes fournisseurs}}{\text{Achats TTC}}$
R6	Ratio de rentabilité financière	$\frac{\text{Résultat net}}{\text{Capitaux propres}}$

Source : Auteurs

5. Résultats et interprétation

Pour développer notre modèle d'analyse discriminante et l'appliquer à notre base de données, nous allons utiliser le logiciel SPSS (version 21). Ensuite, nous allons présenter les principaux résultats fournis par notre modèle.

Il convient de souligner que l'analyse discriminante vise à prédire l'appartenance d'une entreprise à l'un des deux groupes. Par conséquent, nous allons procéder à une vérification du pouvoir discriminant des ratios avant de procéder à l'estimation des coefficients de la fonction discriminante et à l'assignation des entreprises à leurs groupes respectifs.

5.1. Test d'égalité des moyennes

Le test statistique de Wilks permet d'évaluer la capacité des variables explicatives à discriminer les deux groupes d'entreprises. Les résultats de ce test sont les suivants :

Tableau 2 : Tests d'égalité des moyennes des groupes

	Lambda de Wilks	F	Ddl1	Ddl2	Sig.
R1	0,773	17,079	1	58	0,000
R2	0,995	0,299	1	58	0,586
R3	0,984	0,931	1	58	0,339
R4	0,968	1,939	1	58	0,169
R5	0,964	2,160	1	58	0,147
R6	0,748	19,520	1	58	0,000

Source : Auteurs

Selon les résultats du test de Fisher présentés dans le tableau ci-dessus, nous pouvons conclure, avec un seuil de signification de 5%, que les ratios R1 et R6 sont statistiquement significatifs.

En d'autres termes, ces ratios contribuent de manière significative à la discrimination entre les deux groupes d'entreprises.

Les entreprises défaillantes se distinguent par un niveau d'endettement plus élevé par rapport aux entreprises saines, ce constat est corroboré par l'importance du ratio d'endettement (R1) pour les entreprises défaillantes par rapport aux entreprises saines. De plus, le ratio de rentabilité financière (R6) est la variable la plus discriminante, avec la valeur F la plus élevée (19,520). Cela démontre que la capacité de l'entreprise à générer une rentabilité a un impact considérable sur sa situation. En effet, les entreprises défaillantes se caractérisent par leur incapacité à réaliser une rentabilité, contrairement aux entreprises saines.

5.2. Test de multicollinéarité

L'utilisation de la matrice de corrélation permet d'éviter la redondance de certains ratios en identifiant et éliminant les variables qui véhiculent des informations similaires. Ce processus garantit que chaque variable retenue apporte une contribution unique et pertinente à l'analyse. En éliminant les variables fortement corrélées, il devient possible de simplifier le modèle tout en améliorant sa robustesse. Cette démarche facilite également l'interprétation des résultats finaux et permet de minimiser les biais potentiels. Les résultats des corrélations entre les variables indépendantes sont synthétisés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 3 : Matrice de corrélation intra-groupes à 58 ddl

Correlation	R1	R2	R3	R4	R5	R6
R1	1,000	0,114	-0,170	-0,039	-0,021	0,120
R2	0,114	1,000	0,044	0,097	0,046	-0,160
R3	-0,170	0,044	1,000	-0,024	-0,015	0,087
R4	-0,039	0,097	-0,024	1,000	0,111	-0,022
R5	-0,021	0,046	-0,015	0,111	1,000	0,070
R6	0,120	-0,160	0,087	-0,022	0,070	1,000

Source : Auteurs

L'analyse de la matrice de corrélation entre les ratios révèle qu'il n'y a aucune corrélation entre les variables explicatives. Cela indique l'absence de multicollinéarité, ce qui est confirmé par une faible corrélation négative entre les ratios (R1 ; R3), (R1 ; R4), (R1 ; R5), (R2 ; R6), (R3 ; R4), (R3 ; R5), (R4 ; R6), ainsi que des corrélations faibles positives entre les ratios (R1 ; R2), (R1 ; R6), (R2 ; R3), (R2 ; R4), (R2 ; R5), (R3 ; R6), (R4 ; R5), (R5 ; R6).

En principe, plus les variables sont faiblement corrélées entre elles, meilleure est la discrimination entre les deux groupes d'entreprises.

5.3. Test d'équivalence des matrices de variances-covariances

La vérification de l'égalité des matrices de variances-covariances se fait à l'aide du test de Box. En effet, la significativité du test F doit tendre vers 0 pour que l'analyse soit valide en vertu de l'hypothèse nulle H_0 d'égalité des matrices de variances-covariances, avec un niveau de confiance de 5%. Les résultats de ce test sont les suivants :

Tableau 4 : Le test de Box

Test de Box		
F	Approx.	431,587
	Ddl 1	18,264
	Ddl 2	21
	Sig.	12372,787
		0,000

Source : Auteurs

Les résultats du test indiquent que la significativité du test F est inférieure au seuil de signification de 5%. Par conséquent, nous acceptons l'hypothèse nulle H_0 selon laquelle les

matrices de variances-covariances sont égales.

5.4. Analyse de la fonction discriminante

Le pouvoir discriminant de la fonction linéaire peut être évalué à l'aide des tableaux ci-après :

Tableau 5 : Valeurs propres

Fonction	Valeur Propre	% de la Variance	% cumulé	Corrélation canonique
1	0,856	100,0	100,0	0,679

Source : Auteurs

La lecture de ce tableau révèle que la corrélation canonique est de 67,9%. Cette valeur confirme le pouvoir discriminant de la fonction discriminante linéaire. En général, plus la corrélation canonique se rapproche de 1, plus le modèle est performant.

Tableau 6 : Lambda de Wilks

Test de la ou des Fonctions	Lambda de Wilks	Khi-Deux	Ddl	Sig.
1	0,539	34,006	6	0,000

Source : Auteurs

L'analyse du Lambda de Wilks révèle que la fonction discriminante est significative au seuil de 5%. Cela indique que la fonction discriminante permet une bonne discrimination entre les deux groupes d'entreprises.

5.5. Présentation de la fonction discriminante

Le tableau fourni par le logiciel SPSS (Version 21) permet de construire notre fonction discriminante non standardisée. En utilisant les coefficients présents dans le tableau, nous pouvons pondérer les valeurs de chaque variable indépendante et les combiner pour obtenir la fonction discriminante.

Tableau 7 : Coefficients non standardisés des fonctions discriminantes canoniques

	Fonction
	1
R1	-0,107
R2	0,305
R3	-0,097
R4	0,008
R5	0,000
R6	2,791
(Constante)	-0,062

Source : Auteurs

La fonction discriminante non standardisée « Z » est la suivante :

$$Z = -0,062 - 0,107R1 + 0,305R2 - 0,097R3 + 0,008R4 + 0,000R5 + 2,791R6$$

Nous observons que le ratio R6 (ratio de rentabilité financière) contribue le plus avec un signe positif à la fonction discriminante, tandis que le ratio R1 (ratio d'endettement) contribue le plus avec un signe négatif. Cela nous conduit à conclure que la défaillance des entreprises est liée à la fois à un endettement excessif et à une incapacité à générer une rentabilité.

La fonction Z score accorde une importance inégale aux ratios financiers, ce qui permet de distinguer entre les deux groupes d'entreprises.

L'affectation des entreprises aux groupes se fait en comparant chaque score individuel avec le score discriminant moyen de chaque groupe. Le tableau suivant fournit les scores moyens des deux groupes :

Tableau 8 : Les fonctions aux barycentres des groupes

Situation	Fonction
	1
Saine	0,910
Défaillante	-0,910

Source : Auteurs

La frontière d'affectation "Df" est déterminée en prenant la moyenne des scores moyens pondérée par la taille des groupes. Le calcul de cette frontière se présente comme suit, selon la méthode proposée par Elhamma (2009) :

$$Df = \frac{n_1 y_1 + n_2 y_2}{n_1 + n_2}$$

Avec :

- y_1 : score moyen du premier groupe ;
- y_2 : score moyen du deuxième groupe ;
- n_1 : taille du premier groupe ;
- n_2 : taille du deuxième groupe.

Dans notre cas, la frontière d'affectation étant égale à 0, nous pouvons conclure que chaque entreprise peut être classée en fonction de la règle de décision suivante :

Tableau 9 : Règle d'affectation

Valeur du score	Affectation
$Z \geq 0$ (score positif)	Saine
$Z < 0$ (score négatif)	Défaillante

Source : Auteurs

5.6. Résultats de classement

Nous allons évaluer notre modèle estimé en le testant sur les données de l'échantillon de base correspondant à l'année 2019. L'objectif est d'observer la qualité de la représentation de la fonction discriminante et d'évaluer le classement de notre modèle développé. Les résultats obtenus se présentent comme suit :

Tableau 10 : Résultat de classement du modèle sur l'échantillon de base

Situation	Appartenance au groupe prévu		Total
	Saine	Défaillante	
Saine	14	1	15
Défaillante	2	13	15
Saine (%)	93,3	6,7	100
Défaillante (%)	13,3	86,7	100

Source : Auteurs

En nous basant sur ces résultats, nous observons que notre modèle parvient à classer correctement 27 entreprises dans leur groupe d'origine. Cependant, nous remarquons également que 3 entreprises ont été mal reclassées. Ainsi, nous pouvons conclure que la fonction score de notre modèle de prévision permet de classer correctement 90% des entreprises deux ans avant leur défaillance.

En analysant ces résultats, nous pouvons déterminer les taux d'erreurs de notre modèle. Le taux d'erreurs de type 1, qui correspond au classement erroné d'une entreprise défaillante parmi les entreprises saines, est de 13,3%. Le taux d'erreurs de type 2, qui correspond au classement erroné d'une entreprise saine parmi les entreprises défaillantes, est de 6,7%.

Pour évaluer la significativité du pourcentage d'entreprises correctement classées, nous utiliserons le test Q press (Giannelloni & Vernet, 2001). Dans notre cas, le test Q press a une valeur de 19,2. Par conséquent, l'hypothèse nulle H_0 est rejetée, car la valeur du test Q press dépasse la valeur critique de Khi-deux, qui est de 3,84 au seuil de signification de 5% avec 1 degré de liberté. Cela indique que la fonction discriminante offre une bonne qualité de classement.

6. Discussion des résultats et conclusions

Ce travail de recherche se propose d'apporter une contribution à la compréhension d'un phénomène peu traité dans les milieux universitaires marocains. Les rares travaux existants sur le sujet se limitent principalement à l'aspect théorique, et il est encore plus rare de trouver des recherches qui ont mené des vérifications empiriques spécifiquement dans le contexte marocain.

Cette présente contribution scientifique consiste à développer un modèle de prédiction de la défaillance des entreprises spécifique au contexte marocain. Pour cela, nous avons constitué une base de données comprenant 30 TPE/PME, dont la moitié est en activité et l'autre moitié en situation de redressement judiciaire. Différents outils statistiques ont ensuite été appliqués à cet échantillon. Les variables sélectionnées sont des ratios comptables couramment utilisés, qui fournissent des informations pertinentes pour l'analyse de la situation financière des entreprises.

Les résultats fournis par notre modèle d'analyse discriminante ont révélé une différence significative entre les entreprises en situation de défaillance et celles en bonne santé, notamment en ce qui concerne leur rentabilité financière et leur niveau d'endettement.

En effet, ces résultats ont confirmé la validité de l'hypothèse 1 et de l'hypothèse 6 de notre étude. La première hypothèse établit une relation entre l'endettement et la défaillance des entreprises. La vérification de cette hypothèse a permis de conclure que la situation financière d'une entreprise est influencée par son niveau d'endettement. Ce constat rejoint les conclusions d'Altman (1984), Titman et Opler (1994), Charalambous, Charitou, et Kaourou (2000), Liou et Smith (2007), Ben Jabeur et Fahmi (2014). L'endettement constitue un facteur déterminant dans la stabilité financière des entreprises, en particulier pour les TPE/PME, où une gestion inadéquate peut précipiter la défaillance. En effet, les TPE et PME, étant souvent sous-capitalisées, ont recours à l'endettement, ce qui contribue à leur fragilité sociale et économique. Un niveau d'endettement élevé accroît le risque de défaillance en alourdissant les charges financières de l'entreprise, ce qui réduit sa flexibilité financière et sa capacité à faire face à des situations imprévues telles qu'une baisse de revenus ou une augmentation des coûts. La structure de la dette et le contexte économique général jouent également un rôle fondamental dans cette dynamique. En période de récession, les entreprises avec un niveau d'endettement modéré peuvent encore rencontrer des difficultés majeures. Il est donc essentiel pour une entreprise de bien évaluer sa capacité d'endettement et de maintenir un équilibre entre l'utilisation de la dette pour financer sa croissance et la préservation de sa solvabilité à long terme pour éviter le piège de la défaillance.

Par ailleurs, la sixième hypothèse postule qu'une rentabilité financière plus faible accroît la probabilité de défaillance de l'entreprise. L'examen de cette hypothèse a révélé une différence significative entre les entreprises saines et les entreprises en situation de défaillance en termes de rentabilité. Il en découle que les entreprises défaillantes sont incapables d'honorer leurs engagements en raison d'un manque de liquidité dû à une baisse de rentabilité. Ceci rejoint les constats de Keasy et McGuinness (1990), Pompe et Bilderbeek (2005), Liou et Smith (2007), Hamza et Bagdadi (2008), Ben Jabeur et Fahmi (2014), qui avancent qu'une relation causale existe entre la probabilité de défaillance et la rentabilité des entreprises. En effet, la rentabilité reflète la capacité de l'entreprise à générer des profits suffisants pour assurer sa viabilité. Une

rentabilité faible peut indiquer des difficultés opérationnelles ou de gestion, augmentant ainsi le risque de défaillance. Les entreprises avec des marges bénéficiaires réduites ont souvent du mal à couvrir leurs charges fixes, à rembourser leurs dettes et à financer leur croissance. Par conséquent, une rentabilité insuffisante peut mener à des tensions financières et à une incapacité à maintenir des opérations stables. En revanche, une rentabilité élevée indique une gestion efficace et une performance économique robuste, permettant à l'entreprise de gérer les imprévus et de soutenir sa croissance. Par conséquent, la rentabilité financière joue un rôle crucial en tant qu'indicateur précoce de la défaillance, offrant un aperçu précieux de la santé financière globale et de la résilience de l'entreprise face aux défis économiques.

Ces résultats confirment l'importance de ces deux facteurs dans la distinction entre les entreprises qui connaissent des difficultés et celles qui sont prospères.

À l'issue de cette analyse empirique de la défaillance, nous pouvons conclure que ce phénomène résulte principalement de l'absence d'une politique d'entreprise ou encore de culture de gestion de celle-ci chez les dirigeants des TPE/PME. Ces dirigeants adoptent une approche de gestion traditionnelle, sans avoir à leur disposition des outils, des indicateurs, voire des systèmes financiers et comptables qui pourraient soutenir leur processus décisionnel ou du moins les éclairer dans leurs décisions.

Cependant, il est important de noter certaines limites de cette contribution scientifique. Tout d'abord, la taille de notre échantillon demeure relativement petite, compte tenu des difficultés liées à la collecte des données en raison de l'absence de bases de données en accès libre sur ce sujet. Également, les entreprises de notre échantillon appartiennent à des secteurs différents et sont de tailles différentes. Ceci pourrait restreindre la généralisation de nos résultats à l'ensemble des TPE/PME.

Deuxièmement, notre analyse repose sur des données comptables, qui peuvent être sujettes à des critiques. Les éléments du bilan et les états financiers ne sont pas exemptés de critiques et certaines entreprises peuvent présenter des états financiers orientés dans le but de minimiser leurs charges fiscales. Dans de tels cas, l'image fidèle de la situation économique peut être reléguée au second plan, ce qui peut influencer le calcul des ratios et, par conséquent, affecter les estimations des probabilités de défaillance.

De plus, il convient de noter que le pouvoir prédictif des ratios financiers est limité, car ils se basent uniquement sur des données financières. Cependant, les facteurs contribuant à la défaillance d'une entreprise sont nombreux et diversifiés. Par conséquent, l'utilisation de données qualitatives peut fournir une perspective plus complète dans l'analyse des défaillances d'entreprises en complément des données financières. Cela permet de prendre en compte un éventail plus large de facteurs de risque et de mieux évaluer le potentiel de défaillance d'une entreprise.

De manière générale, il est important de souligner qu'il n'existe pas de modèle de risque de défaillance établi uniquement sur la base de données qualitatives, à l'instar des techniques de scoring ou de l'analyse par les ratios financiers. Cette absence s'explique principalement par la difficulté rencontrée par les chercheurs à disposer d'une base de données qualitatives suffisamment représentative du phénomène de défaillance, plutôt que par un manque d'intérêt pour ce type de recherche.

Références :

- (1). Aazzab , A., & Benzaouagh, M. (2017). Défaillance d'entreprises : une revue de littérature théorique et empirique. *Revue de Gestion et d'Economie*, 5(2), 158-174.
- (2). Altman, E. (1968). Financial Ratios, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy. *Journal of Finance*, 23(4), 589-609.

- (3). Altman, E. (1971). *Corporate Bankruptcy in America*. Health Lexington Books, DC Health and Cie.
- (4). Altman, E. (1984). A Further Empirical Investigation of the Bankruptcy Cost Question. *The Journal of Finance*, 39 (4), september, pp. 1067-1089.
- (5). Altman, E., Marco, G., & Varetto, F. (1994). Corporate distress diagnosis : Comparisons using linear discriminant analysis and neural networks (the Italian experience). *Journal of Banking and Finance*, 18(3), 505-529.
- (6). Amor, S., Khoury, N., & Savor, M. (2009). Modèle prévisionnel de la défaillance des PME québécoises emprunteuses . *Journal of Small Business and Entrepreneurship* .
- (7). Argenti, J. (1976). *Corporate Collapse : The causes and syptoms* (éd. 1st edition). London : Holsted press: McGraw-Hill.
- (8). Baldwin, C., & Scott, P. (1983). The resolution of claims in finanial distress : The case of Massey Ferguson . *Journal of Finance* , 38, pp. 505-516.
- (9). Bardos, M., & Zhu, W. (1997). Comparaison de l'analyse discriminante linéaire et des réseaux de neurones - Application à la détection de défaillance d'entreprises. *Revue de Statistique Appliquée*, 45(4), 65-92.
- (10). Beaver, W. (1966). Financial ratios as predictors of failure . *Empirical Research Accounting : Selected studies, supplement to The Journal of Accounting Research* , pp. 71-182.
- (11). Ben Jabeur, S. (2011). Statut de la faillite en théorie financière : approches théoriques et validations empiriques dans le contexte français. *Thèse de doctorat, Université du Sud-Toulon Var, Faculté de droit*.
- (12). Ben Jabeur, S., & Fahmi, Y. (2014). Les modèles de prévision de la défaillance des entreprises françaises : une approche comparative . *IPAG Business School*.
- (13). Bescos, P. (1989). Défaillance et redressement des PMI : Recherche des indices et des causes de défaillance. *Cahier de Recherche du CEREG, 8701, Université de Paris-Dauphin, 1987*.
- (14). Boussaguet, S., & De Freyman, J. (2018). Les voies d'entrée en défaillance des reprises externes de PME. *Revue internationale P.M.E.*, 31(3-4), 67-93.
- (15). Bredart, X. (2014). Les symptômes de la faillite : le cas de la Belgique . *L'actualité économique* , 90 (2).
- (16). Calia, P., & Ganuci, P. (1997). Kernel and nearest neighbour discriminant analysis : Business failure classification in industrial disctrict . *Applied Stochastic Models and Data Analysis*. Colloque Capri.
- (17). Casta, J., & Zerbib, J. (1979). Prévoir les défaillances des entreprises . *Revue Française de comptabilité* , 97, pp. 506-527.
- (18). Charalambous, C., Charitou, A., & Kaourou, F. (2000). Comparative analysis of artificial neural network models : application in bankruptcy prediction. *Annals of operations research*, 99(1), 403-425.
- (19). Collins, R. (1980). An empirical comparison of bankruptcy prediction models. *Financial Management*, 52-57.
- (20). Coulibaly, A. (2004). La défaillance des P.M.E. belges : analyse des déterminants et modélisation statistique. *Thèse de doctorat, Université catholique de Louvain, Institut d'administration et de gestion*.
- (21). Crutzen, N. (2006). Les modèles dynamiques représentatifs de la défaillance de l'entreprise : un état des théories en présence dans la littérature. (*Working paper rédigé et présenté en vue de l'obtention du Diplôme d'Etudes Approfondies*).
- (22). Daubie, M., & Meskens, N. (2002). Business failure prediction : A review and analysis of the literature . *Dans C. Zopounidis, New Trends in Banking Management, Berlin, Springer* , pp. 71-86.

- (23). Elhamma , A. (2009). La gestion du risque crédit par la méthode du scoring : cas de la Banque Populaire de Rabat-Kénitra . *Revue Marocaine de Recherche en Management et Marketing* , pp. 291.
- (24). Finet, A. (2001). Essai d'analyse du rôle de l'endettement dans le gouvernement d'entreprise : le cas de la Belgique . *Actes du 18ème Congrès de l'Association Française de Finance* .
- (25). Giannelloni , J., & Vernet, E. (2001). *Etudes de marché*. édition Vuibert .
- (26). Gresse , C. (1994). Les entreprises en difficulté . *Economica, Paris*.
- (27). Guilhot, B. (2000). Défaillance d'entreprises : soixante-dix ans d'analyses théoriques et empiriques . *Revue Française de Gestion*, n° 130, pp. 52-67.
- (28). Hamza, T., & Bagdadi, K. (2008). Profil et déterminants financiers de la défaillance des PME tunisiennes (1993-2003). *Banque & Marchés*, 93, 45-62.
- (29). Hassainate, M. (2016). Prévention de la défaillance des entreprises . *Revue Marocaine de Recherche en Management et Marketing* , vol. 2, n°14.
- (30). Keasy , K., & McGuinness, P. (1990). The failure of UK industrial firms for the period 1976-1984, Logistic analysis and entropy measures. *Journal of Business Finance and Accounting*, vol 17, n°1, pp. 119-135.
- (31). Kherrazi, S., & Ahsina, K. (2016). Défaillance et politique d'entreprises : modélisation financière déployée sous un modèle logistique appliqué aux PME marocaines. *La Revue Gestion et Organisation*, 53-64.
- (32). Kherrazi, S., & Ahsina, K. (2016). Modélisation et analyse des défaillances d'entreprises : Application aux PME Marocaines. *Finance & Finance Internationale* .
- (33). Kira, D., Doreen, D., & Nguyen, D. (1997). An application of artificial neural networks and statistical methods in qualitative evaluation of small business loans. *Applied Stochastic Models and Data Analysis*. Colloque Capri.
- (34). Koenig, G. (1985). Entreprises en difficultés : des symptômes aux remèdes . *Revue Française de Gestion*, n° 50, pp. 84-92.
- (35). Lennox, C. (1999). Identifying Failing Companies : A Re-evaluation of the Logit, Probit and DA Approaches. *Journal of Economics and Business*, 51(4), 347-364.
- (36). Liou , D.-K., & Smith, M. (2007). Industrial sector and financial distress . *Managerial Auditing Journal* , 22 (4), pp. 376-391.
- (37). Lotfi, S., & Mesk, H. (2021). La prévision de la détresse financière des entreprises marocaines - Etude empirique par le modèle de régression logistique. *Revue Marocaine de Contrôle de Gestion*(10).
- (38). Lotfi, S., & Mesk, H. (2021). Les déterminants explicatifs de la défaillance des entreprises marocaines. *Global Research Review*, 1(3).
- (39). Malécot, J.-F. (1981). Les défaillances : un essai d'explication. *Revue Française de Gestion* , 32, pp. 10-18.
- (40). Marco , L. (1989b). Faillites et crises économiques en France au XIXème siècle. *Annales, économies, sociétés, civilisations*, 44(2), 355-378.
- (41). Marco, L. (1989a). *La montée des faillites en France : 19ème et 20ème siècle* (éd. 1re éd). Editions L'Harmattan, Collection "Logiques Economiques".
- (42). Marx, K., & Engels, F. (1978). *La crise*. Paris.
- (43). Mascaret, H. (1871). *Tableau synoptique des faillites*. Paris: Dictionnaire des faillites pour l'année.
- (44). Matoussi , H., Mouelhi, R., & Salah, S. (2011). La prédiction de faillite des entreprises tunisiennes par la régression logistique. *20ème Congrès de l'AFC, May 1999*.
- (45). Nokairi, W. (2018). La défaillance des PME marocaines : analyse des indicateurs de fragilité. *Laboratoire finance, banque et gestion des risques, Université Hassan II*.
- (46). Nokairi, W. (2019). Proposition d'un modèle de prédiction de la défaillance des

- entreprises marocaines. *Revue Internationale des Sciences de Gestion*, 3(2), 516-553.
- (47). Ooghe , H., & Van Wymeersch, C. (1986). Modèles prévisionnels de la faillite. *Revue de la faculté de droit de l'université de Liège*, 3, 183-195.
- (48). Ooghe , H., & Van Wymeersch, C. (1990). *Traité d'analyse financière*. tomes 1, PUN, 4è édition, 395.
- (49). Opler , T., & Titman , S. (1994). Financial distress and corporate performance . *Journal of Finance* , vol. 49, n°3, pp. 1015-1040.
- (50). Ourich, M., & Oubal, K. (2024). Fondements théoriques et travaux empiriques relatifs au concept de la défaillance des entreprises. *International Journal of Economics and Management Research*, 6(8), 19-41.
- (51). Platt, H., & Platt, M. (2002). Predicting Corporate Financial Distress : Reflections on Choose-Based Sample Bias . *Journal of Economics and Finance* , vol. 26, 2, pp. 184-199.
- (52). Pompe, P., & Bilderbeek, J. (2005). The prediction of bankruptcy of small and medium sized industrial firms. *Journal of Business Venturing*, 20(6), 847-868.
- (53). Rainelli, M. (1983). Entrepreneur et profits dans les "Principes" de John Stuart Mill et d'Alfred Marshall. *Revue économique*, 794-810.
- (54). Refait, C. (2004). La prévision de la faillite fondée sur l'analyse financière de l'entreprise : un état des lieux. *Economie et Prévision*(162), 129-147.
- (55). Rose, P., & Giroux, G. (1984). Predicting Corporate Bankruptcy : An Analytical and Empirical Evaluation. *Review of Business and Economic Research*, 19(2), 1-12.
- (56). Standard & Poor's. (2003). Corporate ratings criteria. *Standard & Poor's (The McGraw-Hill Companies)*.
- (57). Titman, S., & Opler, T. (1994). Financial Distress and Corporate Performance. *The Journal of Finance*, 49(3), 1015-1040.
- (58). Varetto, F. (1998). Genetic Algorithms Applications in the Analysis of Insolvency Risk. *Journal of Banking and Finance*, 22(10-11), 1421-1439.
- (59). Yang, Z., Platt , M., & Platt, H. (1999). Probabilistic Neural Networks in Bankruptcy Prediction. *Journal of Business Research*, 44, 67-74.