

قياس وإدارة المخاطر الائتمانية باستعمال طريقة القرض التنقيطي :

حالة بنك الجزائر الخارجي (BEA)

تاريخ الاستلام 2016/10/15

تاريخ القبول 2016/12/27

فيلاي طارق

أستاذ محاضر - ب - كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير

جامعة الجيلالي ليايس - سيدي بلعباس -

رقم الهاتف : 0780110509.

البريد الإلكتروني : tarekfilali@hotmail.fr

قياس وإدارة المخاطر الائتمانية باستعمال طريقة القرض التنقيطي:

حالة بنك الجزائر الخارجي (BEA)

الملخص

تهدف هذه الدراسة إلى تطوير نموذج يمكن البنوك التجارية العاملة في الجزائر بشكل عام من التنبؤ بإفلاس الشركات المقترضة وهذا من أجل مساعدتها في اتخاذ قرارات الاقراض، وبغية الوصول الى ذلك قام الباحث بتشكيل قاعدة بيانات مكونة من مجموعة من المتغيرات المالية وغير المالية على حد سواء انطلاقا من القوائم المالية والوثائق التكميلية المدرجة في ملف طلب القرض المقدم من طرف عينة مكونة من 60 مؤسسة مقترضة قسمت بالتساوي الى مؤسسات سليمة وأخرى متعثرة. وقد تم اخضاع بيانات الدراسة الى سلسلة من الاختبارات الاحصائية باستخدام برنامج SPSS وذلك بغية تحديد الخصائص الوصفية لأفراد العينة والتأكد من مدى ملائمة هذه البيانات لتطبيق نموذج قياس المخاطر الائتمانية المتبع في هذه الدراسة. وقد أظهرت نتائج الدراسة أن تطبيق طريقة القرض التنقيطي قد حقق نسب تصنيف صحيح وصلت دقتها إلى غاية 98,3% من اجمالي المؤسسات المصنفة، الأمر الذي من شأنه مساعدة البنوك التجارية العاملة في الجزائر على التحكم الأمثل في مخاطر القروض وبالتالي اتخاذ قرار ائتماني سليم.

الكلمات المفتاحية : تقييم وتسيير مخاطر القروض، طريقة القرض التنقيطي، التعثر، قرار الاقراض.

Abstract

This study aims to develop bankruptcy prediction model which can be used by commercial banks operating in Algeria in lending decisions. To achieve this objective the researcher formed a database from a set of financial and non-financial variables that have been extracted from the financial statements and supplementary documents listed in the loan request submitted by a sample made up of 60 borrowed companies divided equally to unstressed and distressed companies. This data has been subjected to the process of statistical analysis using SPSS in order to determine the descriptive characteristics of the members of the sample and ensure the suitability of this data to the application of modern models used in the credit risk measurement such as credit scoring method. The results of the study have shown that the

accuracy rate of final prediction using our model is found to be 98.3%, which would help commercial banks operating in Algeria to rationalize the credit decision making process.

Key words: Credit risk management, Credit Scoring, Bankruptcy, Lending's decision.

مقدمة:

تؤدي البنوك التجارية في كل بلد من بلدان العالم دورا حيويا في تنمية النشاطات الاقتصادية في مختلف القطاعات، حيث تحتل هذه المؤسسات أهمية بالغة في المنظومة الاقتصادية لأي بلد ما. وتزداد أهمية هذا القطاع من يوم لآخر نتيجة للتطورات العميقة التي تحيط بالسوق المالية المحلية والدولية على حد سواء، ولعل الناظر بعين التفاؤل والأمل يرى مستقبلا مشرقا تخطى به هذه المؤسسات المالية لما لها من تأثير حيوي في كافة المجالات والقطاعات الاقتصادية، حيث أنها تمثل عصب التمويل وشريان الاستثمار لهذه القطاعات الانتاجية والصناعية والتجارية والخدمية، موجهة سبل وحلول المشاكل والأزمات التي يمر بها قطاع المؤسسات والأفراد على حد سواء. لكن مع تزايد حالة عدم الاستقرار السياسي الذي تشهده العديد من دول العالم وخاصة العربية منها، اضافة الى قيام عديد الثورات الشعبية، تزايدت حاجة المصارف الى رفع مستوى الأمان بما يضمن سلامة معاملاتها المالية حفاظا على حقوق المودعين والمساهمين على حد سواء، الأمر الذي تطلب الاعتماد على طرق علمية في تحليل وتقييم مخاطر الائتمان، والتحوط ضدها بهدف التقليل من احتمالية فشلها والوقوع بالتالي بمشاكل الديون المتعثرة التي قد تؤثر على سلامة الوضع المالي للبنك، وقد دلت تداعيات الأزمة المالية في الوقت الحاضر وإفلاس العديد من مؤسسات المال والأعمال على مستوى العالم، على هشاشة النظام المالي العالمي. مما يؤكد على حاجة المؤسسات المالية بشكل عام والبنوك بشكل خاص، للتخطيط السليم لنشاطاتها المالية¹، وخاصة تلك التي ترتبط بواقع التسهيلات الائتمانية الممنوحة من قبلها بما يتوافق وسلامة الاجراءات والمعايير المستخدمة لمنح تلك التسهيلات وطرق تقييمها ومتابعتها. وتجدد الاشارة الى أن الباحث سيتناول في هذه الدراسة طريقة القرض التنقيطي والتي تعتبر

¹ ابراهيم الكراسنة، أطر أساسية ومعاصرة في الرقابة على البنوك وإدارة المخاطر، صندوق النقد العربي، معهد السياسات الاقتصادية، أبوظبي، مارس 2006.

أحد أهم الطرق الاحصائية المستخدمة في قياس المخاطر الائتمانية وأكثرها شيوعا على مستوى البنوك التجارية خاصة تلك الأخيرة التي تعاني نقصا في الكوادر البشرية المتخصصة والتكنولوجيا اللازمة لتطبيق التقنيات الاحصائية الأكثر حداثة والتي تتطلب تحكما كبيرا في أدوات التحليل الاحصائي الأمر الذي قلما يتوفر على مستوى البنوك التجارية العاملة في الجزائر. من هذا المنطلق سيحاول الباحث الاجابة على الاشكالية التالية:

هل يضمن تطبيق البنك محل الدراسة لطريقة القرض التنقيطي تقدير المخاطر المرتبطة بالعملية الائتمانية بشكل دقيق؟

وبغية الاحاطة بكافة جوانب الدراسة يمكن الاستعانة بالأسئلة الفرعية التالية:

- هل يقوم البنك محل الدراسة، باستخدام المعلومات المالية أكثر من المعلومات غير المالية أثناء اتخاذ القرار الائتماني؟
- هل يمكن اعتبار طريقة القرض التنقيطي أكثر دقة من نظيراتها الكلاسيكية المستعملة لقياس المخاطر الائتمانية؟
- هل توجد فروق ذات دلالة احصائية بين دقة نماذج الدراسة المعتمدة على المعلومات المالية فقط أو تلك التي تبنى انطلاقا من مزيج من المعلومات المالية وغير المالية؟

فرضيات الدراسة:

لتحقيق أهداف الدراسة، قام الباحث بصياغة ثلاثة فرضيات رئيسية تتعلق في الغالب بدرجة استخدام المعلومات المالية وغير المالية في عملية تقييم وإدارة مخاطر الائتمان من أجل اتخاذ قرار ائتماني سليم، وجاءت فرضيات الدراسة على الشكل التالي:

- لا توجد فروق ذات دلالة احصائية بين أهمية المعلومات المالية أو المعلومات غير المالية في عملية اتخاذ القرار الائتماني على مستوى البنك محل الدراسة.

● لا توجد فروق ذات دلالة احصائية بين دقة وثبات نتائج تصنيف المؤسسات المقترضة وفق نموذج القرض التنقيطي أو حسب المناهج الكلاسيكية المستعملة لقياس المخاطر الائتمانية.

● لا توجد فروق ذات دلالة احصائية بين دقة وثبات نتائج تصنيف المؤسسات المقترضة وفق نموذج القرض التنقيطي المعتمد على المعلومات المالية فقط أو حسب النماذج التي تبني انطلاقاً من مزيج من المعلومات المالية وغير المالية.

❖ أهداف الدراسة:

تهدف هذه الدراسة إلى:

- تحديد الفروق الموجودة بين المعلومات المالية وغير المالية المستخدمة في عملية اتخاذ القرار الائتماني.
- تحديد الفروق الموجودة بين دقة وثبات نتائج قياس المخاطر الائتمانية الكلاسيكية والحديثة.
- تحديد الفروق الموجودة بين دقة وثبات نتائج نماذج الدراسة المكونة انطلاقاً من المعلومات المالية فقط أو من مزيج من المعلومات المالية وغير المالية على حد سواء .

❖ هيكل الدراسة:

اشتملت هذه الدراسة على أربعة محاور أساسية، اذ تناول المحور الأول عموميات حول طريقة القرض التنقيطي والذي قسم بدوره الى عنصرين فرعيين تم في العنصر الأول منه التطرق الى تعريف طريقة القرض التنقيطي، بينما تناول العنصر الثاني أهم خطوات إعداد نموذج القرض التنقيطي. في حين اشتمل المحور الثاني تفصيلاً لمنهجية الدراسة حيث تم تبين مجتمع وعينة الدراسة اضافة الى تحديد أهم متغيرات الدراسة أما في المحور الثالث فقد بين الباحث أهم المراحل الأساسية الداخلة في بناء نموذج قياس المخاطر الائتمانية الخاص بهذه الدراسة وكخطوة أخيرة تناول الباحث في المحور الرابع

أهم نتائج الدراسة المرتكزة على عملية فحص الفرضيات. وقبل الشروع في عملية التحليل الإحصائي لمتغيرات الدراسة المختارة وجب علينا التطرق لشرح وتعريف مجموعة من المفاهيم الأساسية المتعلقة بهذه التقنية الإحصائية.

1. عموميات حول طريقة القرض التنقيطي:

تعتبر عملية دراسة ملفات الزبائن الخاصة بمنح القروض من بين العمليات الأساسية لدى البنوك التجارية، والتي تستدعي منها إلى حد كبير عناية تامة ودراسة شاملة لتلك الملفات، وذلك بهدف تقليص مخاطر القرض إلى أدنى حد ممكن وهو ما يتطلب من البنوك البحث عن أنجع الطرق والوسائل والتقنيات لاستعمالها في تحليل ملفات زبائنها، لذلك فقد تم التوصل إلى طريقة إحصائية جديدة تسمى بطريقة القرض التنقيطي.

1.1 تعريف طريقة القرض التنقيطي:

تعد هذه الطريقة أحد الأساليب الإحصائية التي تساعد البنوك التجارية في مواجهة مخاطر القرض والتي تزيد من ثقتها في قرار منح القرض من عدمه. وبصفة عامة يمكن تعريفها على أنها طريقة تحليل إحصائية تسمح بإعطاء نقطة خاصة بكل زبون لتعبر عن درجة ملاءته المالية. فطريقة القرض التنقيطي إذن "هي طريقة إحصائية تسمح بتحديد احتمالات عجز المقترضين عن الوفاء بالتزاماتهم"¹، وبصفة أدق هي الآلية التي تتيح للبنك إرفاق كل طلب قرض بنقطة قياسية لاحتمال تعثر هذا القرض.² كما يمكن اعتبار تقنية التحليل التمييزي من أكثر التقنيات المتبعة في التوصل إلى نماذج القرض التنقيطي، حيث تقوم هذه الطريقة على التمييز بين المؤسسات السليمة والمؤسسات العاجزة، وهذا عن طريق إجراء معالجة إحصائية لقاعدة واسعة من البيانات المالية وغير المالية محصل عليها انطلاقاً من عينة من المؤسسات بشرط أن يكون حجمها كبيراً بشكل يكفي للحصول على نتائج ذات دلالة إحصائية. وكنتيجة نهائية لهذه الطريقة يتم استخراج المتغيرات الأكثر دلالة على الملاءة المالية للمؤسسة

¹ A. La badie, O. Rousseau, **Op.cit**, p 173.

² Y. Boujelbene, S. khemakhem, **Prévision du risque de crédit: Une étude comparative entre l'Analyse Discriminante et l'Approche Neuronale**, HAL Id: hal-00905199, nov 2013, p 03.

من بين المتغيرات الكلية المدروسة، مع ترجيح المتغيرات المستخرجة بمعاملات حسب درجتها التمييزية وذلك بهدف الحصول على علاقة خطية تمكن من تحديد نقطة نهاية لكل مؤسسة (Score)، ثم توضع تلك النقطة في سلم التنقيط لمقارنتها مع النقطة الحرجة لهذا السلم والمحسوبة مسبقاً، وهذا بغية تسهيل عملية اتخاذ قرار الاقتراض¹.

2.1 خطوات إعداد نموذج القرض التنقيطي:

يتطلب إعداد نموذج التنقيط تحديد المتغيرات الأكثر دلالة على الملاءة المالية وربطها بمعاملات ترجيح تتغير قيمتها حسب أهمية المتغير المرتبط بها وتأخذ في الأخير شكل دالة خطية. لتحقيق ذلك يجب دراسة قاعدة من المعلومات لعينة من المؤسسات التي تؤخذ بصفة عشوائية وتتكون من عيّنتين جزئيتين الأولى للمؤسسات السليمة والثانية للمؤسسات العاجزة، على أن يتم معالجة تلك المعلومات وفق تقنية التحليل التمييزي الذي يحدد كل من متغيرات النموذج ومعاملاتها والنقطة الحرجة التي تفصل بين قراري الرفض والقبول، لتتمكن في الأخير من وضع نموذج يستعمل في تحديد النقطة النهائية لكل مؤسسة من العينة. وبصفة أدق فإنه لإعداد نموذج القرض التنقيطي يجب اتباع المراحل التالية:

● تحديد عينة الدراسة:

يعرف أسلوب المعاينة بأنه العملية التي تتضمن اختيار جزء من عناصر المجتمع المقصود عن طريق السحب، وعادة ما تؤخذ هذه العينة بطريقة تسمح بالاستدلال حول مميزات ومعالم المجتمع، ممثلة بذلك مرحلة أساسية لبناء النموذج الإحصائي. وبعد سحب العينة تتطلب الدراسة تكوين العينات الجزئية الآتية:

عينة الإنشاء: وهي العينة التي يتم على أساس معطياتها استخراج نماذج التنقيط الأولية.

عينة الإثبات: وهي العينة التي تفيد في التأكد من النتائج المتحصل عليها، وتسمح بدراسة مدى نجاعة دالة التنقيط بتطبيقها على عناصر لا تنتمي لعينة الإنشاء.

¹ ED. Altman, E. Hotchkiss, **Corporate financial distress and bankruptcy**, third edition, John Wiley and sons, inc, New Jersey, USA, 2006, pp 233-235.

● إجراء عملية التحليل التمييزي:

التحليل التمييزي "هو تقنية إحصائية تسمح بتصنيف الأقسام المتجانسة للمجتمع بالاعتماد على معايير معينة، ولا يمكن لهذه التقنية أن تحقق ذلك إلا بعد معالجة قاعدة واسعة من المعلومات الخاصة بكل فرد من المجتمع، عندئذ يمكن لهذه العينة إدراج كل فرد من المجتمع إلى الصنف الذي ينتمي إليه"¹. وتستعمل طريقة التحليل التمييزي في دراسة عينة من ملفات القروض، حيث تتكون هذه العينة من مجموعتين جزئيتين، الأولى تمثل المؤسسات السليمة التي لم يواجه معها البنك مشاكل في الوفاء بالتزاماتها، والثانية تمثل المؤسسات العاجزة التي لم تتمكن من الوفاء بديونها سواء بصفة كلية أو جزئية. ويبقى المشكل المطروح في هذه الحالة هو كيفية إيجاد معيار مناسب يتم على أساسه التمييز بين المؤسسات السليمة والمؤسسات العاجزة.

● تحديد متغيرات النموذج:

كخطوة أولى للتحليل التمييزي، يلجأ البنك إلى فرز كل المعلومات الموجودة في ملفات زبائنه ويتم ترجمة تلك المعلومات إلى متغيرات تنقسم بين صنفين، يتمثل الصنف الأول في المتغيرات الكمية التي لها صفة رقمية وتظهر في شكل نسب مالية، بينما يتمثل الصنف الثاني في المتغيرات النوعية كقطاع النشاط والشكل القانوني للمؤسسة، والتي لا يمكن في الغالب إيجادها على شكل أرقام مما يحتمل على الباحث إيجاد طريقة لترميزها. كما تتم عملية اختيار المتغيرات الأكثر دلالة على الملاءة المالية عن طريق تقنية **خطوة بخطوة (Stepwise analysis)**². ويقوم مبدأ هذه التقنية على اختيار المتغيرات الواحدة تلو الأخرى انطلاقاً من معادلة انحدار خطي متعدد الأبعاد تشمل كل متغيرات النموذج، حيث يتم الاحتفاظ بالمتغير الأول الذي يعطي أكبر معامل ارتباط مع دالة النموذج، ثم المتغير الثاني الذي يسمح بإجراء تمييز أحسن بين المؤسسات السليمة والمتعثرة وهكذا دواليك إلى غاية تحديد كل متغيرات النموذج، ويتم في نفس الوقت إقصاء المتغيرات المستقلة والتي ليس لها القدرة على تمييز المؤسسات سابقة الذكر، ويمكن تطبيق هذه العملية باستعمال مجموعة من الاختبارات الاحصائية نذكر

¹ S. De-Coussergues, G. Bourdeaux, *Gestion de la banque- du diagnostic a la stratégie*, 7^{ème} ed, édition Dunod, Paris, 2013, p 176.

² Azzouz Elhamma, *la gestion du risque crédit par la méthode du scoring: cas de la Banque Populaire de Rabat-Kenitra*, HAL Id: halshs-00607954, Jul 2011, p 08.

من بينها اختبار (Wilk's Lambda test) أو اختبار (The Mahalanobis Distance)¹...

● تحديد صيغة النموذج وحساب النقطة النهائية لكل مؤسسة:

في هذه الخطوة يتم ربط كل متغير من المتغيرات المختارة لبناء النموذج بمعامل يسمى معامل الترجيح، حيث يعبر ذلك المعامل عن مدى دلالة المتغير المرتبط به على الملاءة المالية للمؤسسة، وبعد تحديد قيم المعاملات المرتبطة بمتغيرات النموذج، يمكن وضع دالة التنقيط في الشكل الآتي:

$$Z = \sum \alpha_i \cdot R_i + \beta$$

حيث:

α_i : معامل الترجيح. R_i : متغيرات النموذج.

β : ثابت.

● تحديد معيار اتخاذ القرار:

بعد حساب النقطة النهائية لكل مؤسسة، يجب على البنك تحديد النقطة التي يتم على أساسها اتخاذ قرار الاقراض من عدمه.

حساب النقطة النهائية يكون كالتالي²:

$$Z = \frac{n_0 \times z_0 + n_1 \times z_1}{n_0 + n_1}$$

حيث:

n_0 : عدد المؤسسات العاجزة في العينة. Z_0 : متوسط نقاط n_0 .

n_1 : عدد المؤسسات السليمة في العينة. Z_1 : متوسط نقاط n_1 .

¹ V. Baltar et al, Mahalanobis' distance and propensity score to construct a controlled matched group in a Brazilian study of health promotion and social determinants, revue BRAS epidemiol, brazil, jul-sep 2014, pp 673-674.

² يوسف صوار، محاولة تقدير خطر عدم تسديد القرض باستعمال طريقة القرض التنقيطي والتقنية العصبية الاصطناعية بالبنوك الجزائرية، اطروحة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه في العلوم الاقتصادية، جامعة أبي بكر بلقايد، تلمسان، 2008، ص 124.

2. منهجية الدراسة:

تمثل مجتمع الدراسة في مجموع المؤسسات المقترضة والمسجلة على مستوى قاعدة البيانات الخاصة بالبنك الخارجي الجزائري (BEA) خلال الفترة الممتدة بين سنتي 2005 و2011، أما فيما يخص عينة الدراسة فقد تم اللجوء الى أسلوب العينة الاحتمالية والتي يمكن تعريفها على أنها العينة التي تكون فيها احتمالات تمثيل جميع عناصر المجتمع متساوية ومعروفة¹. وقد تم اختيار نوعين أساسيين من أساليب العينات الاحتمالية، هما أسلوب العينة الطبقية (Stratified Sampling)²، حيث تم تقسيم عناصر العينة الى مجموعتين متساويتين، اشتملت المجموعة الأولى على المؤسسات السليمة من الناحية المالية، في حين ضمت المجموعة الثانية مؤسسات متعثرة، اضافة الى ذلك استعمل الباحث أيضا أسلوب العينة العشوائية البسيطة بالنسبة لكل مجموعة من المجموعات المحددة في الخطوة السابقة، حيث يقوم هذا الأسلوب بسحب عناصر العينة وفق احتمالات متساوية، أي أن احتمالات تمثيل أي عنصر من عناصر المجتمع في العينة تظل معروفة ومتساوية. وقد اشتملت عينة الدراسة على 60 مؤسسة مقسمة وفق الشكل التالي:

مؤسسات سليمة: بلغ عددها في العينة 30 مؤسسة أي ما نسبته 50% من اجمالي عناصر العينة، وتضم هذه المجموعة كافة المؤسسات التي استطاعت رد اجمالي مبلغ القرض والفوائد بصفة عادية وفي الاطار الزمني المتفق عليه مسبقا.

مؤسسات متعثرة: بلغ عددها في العينة 30 مؤسسة أي ما نسبته 50% من اجمالي عناصر العينة، وتضم هذه المجموعة كافة المؤسسات غير القادرة على الوفاء بالتزاماتها التعاقدية ولو بصفة مؤقتة.

أ. متغيرات الدراسة:

اشتملت هذه الدراسة على مجموعة من المتغيرات المالية المستخرجة انطلاقا من القوائم المالية الخاصة بالمؤسسات المقترضة المكونة لعينة الدراسة اضافة الى مجموعة من

¹ W. Zikmund, B. Babin, J. Carr, M. Griffin, **Business research methods**, 9th edition, south-western, cengage learning, Mason, USA, 2013, pp 395-396.

² N. Salkind, **Exploring research**, 9th edition, Pearson education Inc, 2012, pp 74-75

المتغيرات غير المالية المستخرجة انطلاقاً من الوثائق الاضافية المرفقة ضمن ملف طلب القرض المقدم من طرف المؤسسات سابقة الذكر.

● المتغيرات المستقلة:

سيتم اعتبار المعطيات المالية وغير المالية (النوعية) المستعملة في عملية تحليل وتقييم مخاطر الائتمان كمتغيرات مستقلة لهذه الدراسة والتي تتضمن:

أولاً: العوامل المالية:

تم الاعتماد في هذه الدراسة على مجموعة من النسب المالية من مختلف الفئات المتعارف عليها في مجال التحليل المالي والتي تم استخراجها انطلاقاً من القوائم المالية (ميزانيات محاسبية وجدول حسابات النتائج...) للشركات المقترضة. ويمكن تلخيص هذه المعطيات المالية في الجدول التالي:

الجدول رقم (01) : العوامل المالية المستعملة في قياس المخاطر الائتمانية

النسبة المالية	الصيغة الرياضية للنسبة
R1	نسبة التداول = الأصول المتداولة / الخصوم المتداولة.
R2	نسبة السيولة السريعة = الأصول السائلة / الخصوم المتداولة.
R3	نسبة النقدية = النقديات + الأصول شبه النقدية / الخصوم المتداولة.
R4	معدل العائد على الأصول = صافي الدخل / متوسط مجموع الأصول.
R5	معدل العائد على حقوق الملكية = صافي الدخل / حقوق المساهمين.
R6	معدل العائد على المبيعات = صافي الدخل / إجمالي المبيعات.
R7	معدل دوران المخزون = تكلفة البضاعة المباعة / متوسط المخزون.
R8	معدل دوران الحسابات الدائنة = مشتريات الموردين / متوسط الحسابات الدائنة.
R9	معدل دوران الأصول الثابتة = صافي المبيعات / متوسط الأصول الثابتة.
R10	معدل دوران الحسابات المدينة = صافي المبيعات الآجلة / متوسط الحسابات المدينة.
R11	نسبة المديونية = إجمالي الديون / إجمالي الأصول.
R12	معدل تمويل الأصول المتداولة = رأس المال العامل / إجمالي الأصول المتداولة.
R13	نسبة التمويل الدائم = أموال دائمة / قيم ثابتة.
R14	نسبة تغطية الفوائد = صافي الأرباح قبل خصم الفوائد والضرائب / خدمة الدين.
R15	نسبة الاستقلال المالي = حقوق الملكية / الأموال الدائمة

المصدر : تم اعداده من طرف الباحث بالاعتماد على البيانات المالية المحصل عليها من البنك محل الدراسة.

ثانيا: العوامل غير المالية:

إضافة الى المعطيات المالية سابقة الذكر اعتمدت هذه الدراسة على معلومات غير مالية ذات طبيعة نوعية تم استخراجها من الوثائق الاضافية المرفقة ضمن ملف طلب القرض المقدم من طرف المؤسسات المقترضة. ويمكن توضيح هذه المعلومات ومجالات تصنيفها المختلفة في الجدول التالي:

الجدول رقم (02) : العوامل غير المالية المستعملة في قياس المخاطر الائتمانية

المتغير	طبيعة المتغير	مجالات المتغير	ترميز المتغير
X1	عمر المؤسسة	[4-0] سنة	1
		[9-4] سنة	2
		[15-9] سنة	3
		[20-15] سنة	4
		أكثر من 20 سنة	5
X2	قطاع النشاط	صناعي	1
		تجاري	2
		أشغال عمومية	3
		زراعي	4
X3	الشكل القانوني	SPA	1
		SARL	2
		EURL	3
		SNC	4
X4	عدد العمال	أقل من 10 عمال	1
		[20-11] عامل	2
		[35-21] عامل	3
		[50-36] عامل	4
		أكثر من 50 عامل	5
X5	نوع القروض	قروض صندوق	1
		قروض التزام	2
		قروض استثمارية	3

1	دون ضمانات	نوع الضمانات المرفقة مع ملف طلب القرض	X6
2	ضمانات شخصية		
3	ضمانات حقيقية		
1	أول مرة	عدد التعاملات السابقة	X7
2	أكثر من مرة		

المصدر : تم اعداده من طرف الباحث بالاعتماد على معلومات محصل عليها من البنك محل الدراسة.

• المتغير التابع:

تم اعتبار الحالة المالية للمؤسسة المقترضة كمتغير تابع خاص بهذه الدراسة وتحدد الإشارة في هذا الصدد أنه قد تم ترميز هذا المتغير وفق قيمتين رقميتين 0 بالنسبة للمؤسسات المتعثرة و1 بالنسبة للمؤسسات السليمة.

ب. وصف متغيرات الدراسة المالية:

بهدف وصف هذه المتغيرات تم الاعتماد على مقاييس النزعة المركزية كالمتوسطات الحسابية ومقاييس التشتت كالانحرافات المعيارية لمجموعة من النسب المالية والتي تم تحديدها انطلاقا من علاقة كسرية بين مكونات مالية مختلفة مستخرجة من القوائم المالية للشركات المقترضة، ويوضح الجدول رقم (03) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لمختلف متغيرات الدراسة الكمية.

الجدول رقم (03) : المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للمتغيرات المالية.

المجموع		المؤسسات السليمة		المؤسسات المتعثرة		النسبة
الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	
0,4429	0,9155	0,25904	1,9707	0,2665	0,5603	R1
0,4672	0,8903	0,4325	1,0280	0,4667	0,7527	R2
0,4108	0,8745	0,4265	1,011	0,3504	0,7337	R3
0,1222	0,3105	0,0991	0,3469	0,1335	0,2741	R4
0,2226	0,4572	0,1898	0,5167	0,2397	0,3977	R5
0,2506	0,4122	0,1581	0,5836	0,2049	0,2408	R6
3,6107	6,2967	2,8481	8,9125	2,0627	3,6808	R7
4,2586	16,8785	4,5006	17,8767	3,8183	15,8802	R8
2,0472	8,1064	2,1603	8,5808	1,8423	7,6320	R9

5,2171	10,8735	4,6359	14,4197	2,8042	7,3273	R10
0,3290	1,1410	0,3702	1,0663	0,2675	1,2157	R11
0,2801	0,7288	0,1401	0,9205	0,25306	0,5371	R12
0,4809	0,8643	0,5188	0,9047	0,44502	0,8240	R13
0,2012	0,4150	0,0883	0,2851	0,1991	0,5449	R14
0,2781	0,530	0,1865	0,7490	0,1527	0,3109	R15

المصدر : تم اعداده من طرف الباحث بالاعتماد على مخرجات spss.

يتضح لنا من الجدول السابق أن قيم الانحرافات المعيارية لأغلب المتغيرات المالية قاربت الى حد كبير قيم المتوسطات الحسابية لنفس المتغيرات¹، وهذا باستثناء نسب النشاط المتمثلة في معدل دوران المخزون، معدل دوران الأصول الثابتة، معدل دوران الحسابات الدائنة ومعدل الدوران الحسابات المدينة والتي شهدت فروقات معتبرة بين قيم متوسطاتها الحسابية وقيم انحرافاتها المعيارية ما دل على عدم اتساق وثبات البيانات المتعلقة بهذه المتغيرات، وربما يرجع ذلك الى اختلاف نشاطات المؤسسات المكونة لعينة الدراسة فان اخذنا على سبيل المثال معدل دوران الاصول كنسبة استدلالية يمكن ان نجد اختلافات كبيرة في قيم هذا المتغير بين المؤسسات الصناعية والتجارية، مما يؤدي الى التفاوت الحاصل في قيم هذه النسب على مستوى عينة الدراسة. وبهدف مقارنة قيم المتوسطات الحسابية لمختلف متغيرات الدراسة المالية الخاصة بالمؤسسات السليمة مع نظيراتها الخاصة بالمؤسسات المتعثرة تم اخضاع نتائج الجدول رقم (03) لاختبار (Independent T-test)، اذ تظهر قيم t^2 عند مستوى دلالة يقدر ب 0,05 نتائج المقارنة بين قيم المتوسطات الحسابية لمتغيرات الدراسة المالية لكل من المؤسسات السليمة والمتعثرة على حد سواء بينما تظهر قيم F^3 نتائج المقارنة بين قيم الانحرافات المعيارية لنفس المتغيرات المذكورة سابقا، ويوضح الجدول الموالي نتائج عملية التحليل:

الجدول رقم (04) : نتائج قيم t و F الخاصة بالمتغيرات المالية:

النسبة	قيمة F	قيمة t	مستوى الدلالة	درجات الحرية
R1	1,211	10,467	0,000	58
R2	0,204	2,370	0,021	58
R3	0,369	2,715	0,009	58
R4	2,962	2,395	0,02	58

¹ التقارب الكبير بين قيم المتوسطات الحسابية وقيم الانحرافات المعيارية يدل على التوزيع الطبيعي لأفراد عينة الدراسة.

² T-test for equality of means.

³ Levene's test for equality of variances.

58	0,037	2,132	2,770	R5
58	0,000	7,255	1,562	R6
58	0,000	8,149	4,083	R7
58	0,069	1,853	3,064	R8
58	0,072	1,830	2,894	R9
58	0,000	7,170	5,539	R10
58	0,079	-1,790	4,416	R11
58	0,000	7,258	21,823	R12
58	0,521	0,646	0,299	R13
58	0,000	-6,532	15,053	R14
58	0,000	9,954	0,060	R15

المصدر : تم اعداده من طرف الباحث بالاعتماد على مخرجات spss.

تبعا لنتائج الجدول رقم (04) يتضح لنا من خلال الاطلاع على قيم F وجود اختلافات ذات دلالة احصائية فيما يخص المتغيرات المالية المتمثلة في: نسب معدل دوران الحسابات الدائنة، معدل دوران الأصول الثابتة، نسبة المديونية الاجمالية، نسبة التمويل الدائم، وذلك لان قيم الدلالة فاقت 0,05، أما فيما يخص باقي المتغيرات المالية فيمكن افتراض تساوي الانحرافات المعيارية لهذه المتغيرات الخاصة بالمؤسسات السليمة والمتعثرة على حد سواء.

أما فيما يخص نتائج فحص قيمة t فيظهر لنا من خلال نفس الجدول السابق ان أغلب قيم t المحسوبة والخاصة بمتغيرات الدراسة المالية قد فاقت قيمة t الجدولية عند (0,05 - 58) والمقدرة ب 2,01، وبالتالي يمكن استنتاج وجود فروقات ذات دلالة احصائية بين المتوسطات الحسابية لمتغيرات الدراسة المالية الخاصة بكل من المؤسسات السليمة والمتعثرة.

3. بناء نموذج الدراسة:

بغية بناء نموذج الدراسة قام الباحث باستخراج المتغيرات الأكثر دلالة على ملأءة المؤسسة انطلاقا من قائمة متغيرات الدراسة، مع ترجيح المتغيرات المستخرجة بمعاملات حسب درجتها التمييزية، وذلك للحصول على علاقة خطية تمكن من تحديد النقطة النهائية لكل عنصر من عناصر العينة. ومن أجل بناء النموذج الاحصائي لهذه الطريقة ينبغي الالتزام بالخطوات التالية:

أ. تقسيم عينة الدراسة:

تعتبر مرحلة تجزئة عينة الدراسة من أهم مراحل بناء نموذج القرض التنقيطي، إذ تم في هذه المرحلة تقسيم العينة إلى قسمين متماثلين، حيث خصص القسم الأول منها إلى تكوين العينة الأصلية والمستعملة في صياغة دالة التصنيف الرئيسية والتي تم على أساسها تصنيف المؤسسات إلى مجموعتين رئيسيتين. في حين خصص القسم الثاني لبناء عينة الإثبات وهذا بغية التأكد من مدى ثبات النتائج المحصل عليها انطلاقاً من معالجة عناصر العينة الرئيسية.

ب. تصنيف المؤسسات حسب نموذج الدراسة:

تم بناء هذا النموذج على ثلاثة مراحل مختلفة حيث تم في المرحلة الأولى صياغة دالة تنقيط خاصة بالمعلومات المالية فقط، في حين تضمنت المرحلة الثانية صياغة دالة تنقيط خاصة بالمتغيرات غير المالية وهذا بنفس الطريقة المتبعة في المرحلة الأولى، ليتم في المرحلة الأخيرة صياغة دالة تنقيط بالاعتماد على دمج متغيرات الدراسة مع بعض (متغيرات مالية + متغيرات غير مالية).

• بناء نموذج الدراسة بالاعتماد على المتغيرات المالية:

تم في هذه المرحلة اخضاع متغيرات الدراسة المالية المذكورة سابقاً إلى عملية تحليل تمييزي. حيث اتبع الباحث في ذلك قاعدة الخطوة بخطوة (Step-wise). ويمكن تلخيص نتائج هذه العملية في الجدول التالي:

الجدول رقم (05) : نتائج عملية التحليل التمييزي للمتغيرات المالية

المتغير	وصف المتغير	المعامل
R13	نسبة التمويل الدائم = أموال دائمة / قيم ثابتة.	-0,450
R11	نسبة المديونية=إجمالي الديون / إجمالي الأصول.	1,020

المصدر : تم اعداده من طرف الباحث بالاعتماد على نتائج التحليل التمييزي.

من خلال النتائج المحصل عليها في الجدول رقم () يمكن صياغة دالة التصنيف التالية:

$$Z_1 = 1,020 R_{11} - 0,450 R_{13}$$

كما بلغت النقطة الحرجة لهذه الدالة $Z_1 = 1,582$ حيث تم تصنيف المؤسسات وفق الشكل التالي:

- اذا كان $Z_1 \geq 1,582$ فيمكن اعتبار المؤسسة سليمة من الناحية المالية.
- اذا كان $Z_1 < 1,582$ فيمكن اعتبار المؤسسة متعثرة من الناحية المالية.

اختبار دقة النموذج:

لا يمكن استعمال نموذج القرض التنقيطي المتوصل إليه سابقا، إلا بعد اختبار دقته ومعرفة مدى قدرته على تصنيف المؤسسات إلى أقسامها الأصلية، اذ تعتمد دقة هذا النموذج على حجم الأخطاء التي يتضمنها هذا الأخير، ما يجعلنا مجبرين على حساب المؤشر الذي يتم على أساسه تحديد قيمة الأخطاء ويمكن تحديد نتائج تصنيف المؤسسات وفق الدالة Z_1 في الجدول التالي:

الجدول رقم (06) : نتائج دالة التنقيط Z_1

المجموع	حالة المؤسسة في التكوين المستحدث		حالة المؤسسة في التكوين النظري	
	سليمة	متعثرة		
30	0	30	متعثرة	العينة الأصلية
30	29	1	سليمة	
%98,3			نسبة التصنيف الصحيح	
	سليمة	متعثرة		
30	1	29	متعثرة	عينة الإثبات
30	29	1	سليمة	
%96,7			نسبة التصنيف الصحيح	

المصدر : تم اعداده من طرف الباحث بالاعتماد على نتائج التحليل التمييزي.

لتحديد دقة النموذج ينبغي احتساب مؤشرات الخطأ، حيث قدرت نسبة التصنيف الخاطئ من الدرجة الأولى (مؤسسات متعثرة تم تصنيفها على أنها سليمة) ب 0%. في حين قدرت نسبة التصنيف الخاطئ من الدرجة الثانية (مؤسسات سليمة تم تصنيفها على أنها متعثرة) ب 3,3%. وعليه فقد حقق النموذج في العينة الأصلية نسبة 98,3% من التصنيف الصحيح، أما بالنسبة لعينة الاثبات فقد حقق النموذج نسبة تصنيف صحيح قدرت ب 96,7%.

• بناء نموذج الدراسة بالاعتماد على المتغيرات غير المالية:

تم اخضاع متغيرات الدراسة غير المالية المذكورة سابقا في الجدول رقم (02) لعملية تحليل تمييزي وهذا بتطبيق نفس الخطوات المتبعة في بناء النموذج السابق¹. ويمكن تلخيص نتائج هذه العملية في الجدول التالي:

الجدول رقم (07) : نتائج عملية التحليل التمييزي للمتغيرات غير المالية

المتغير	وصف المتغير	المعامل
X ₅	نوع القرض	0,815
X ₇	عدد التعاملات السابقة	0,587
X ₆	نوع الضمان	0,482
X ₄	عدد العمال	0,312
X ₁	عمر المؤسسة المقترضة	0,243
X ₃	الشكل القانوني	-0,027
X ₂	قطاع النشاط الاقتصادي	0,001

المصدر : تم اعداده من طرف الباحث بالاعتماد عل نتائج التحليل التمييزي.

من خلال النتائج المحصل عليها في الجدول السابق يمكن صياغة دالة التصنيف التالية:

$$Z_2 = 0,243 X_1 + 0,001 X_2 - 0,027 X_3 + 0,312 X_4 + 0,815 X_5 + 0,482 X_6 + 0,587 X_7.$$

¹ نظرا لطبيعة متغيرات الدراسة غير المالية فقد تم ترميز هذه الأخيرة وفق نموذج تم اعداده من طرف الباحث، وتجدر الإشارة في هذا الصدد ان عملية التحليل التمييزي لهذه المتغيرات اشتملت على سنة واحدة فقط وهذا نظرا للطبيعة غير الرقمية لهذه المتغيرات.

بلغت النقطة الحرجة لهذه الدالة $Z_2 = 0,278$ حيث تم تصنيف المؤسسات وفق الشكل التالي:

- إذا كان $Z_2 \geq 0,278$ فيمكن اعتبار المؤسسة سليمة من الناحية المالية.
- إذا كان $Z_2 < 0,278$ فيمكن اعتبار المؤسسة متعثرة من الناحية المالية.

اختبار دقة النموذج:

يمكن تبيان نسب التصنيف الصحيح لكل فئة من فئات المؤسسات المكونة لعينة الدراسة في الجدول التالي:

الجدول رقم (08): نتائج دالة التقيط Z_2

المجموع	حالة المؤسسة في التكوين المستحدث		حالة المؤسسة في التكوين النظري	
	سليمة	متعثرة		
30	11	19	متعثرة	العينة الأصلية
30	18	12	سليمة	
61,7%			نسبة التصنيف الصحيح	
	سليمة	متعثرة		
30	15	15	متعثرة	عينة الاثبات
30	11	19	سليمة	
43,3%			نسبة التصنيف الصحيح	

المصدر : تم اعداده من طرف الباحث بالاعتماد على نتائج التحليل التمييزي.

بلغت نسبة التصنيف الخاطئ من الدرجة الأولى في هذا النموذج 36,7%. أما فيما يخص نسبة التصنيف الخاطئ من الدرجة الثانية فقد قدرت ب 40%، وتعتبر هذه الأخيرة نسبة كبيرة ما أثر بصفة مباشرة على دقة النموذج. وعليه فقد حقق هذا النموذج في الجزء المتعلق بالعينة الأصلية نسبة 61,7% من التصنيف الصحيح، أما بالنسبة لعينة الاثبات فقد حقق النموذج ما نسبته 43,3% من التصنيف الصحيح وهي نسبة منخفضة نوعا ما اذا ما قورنت بنتائج النموذج السابق.

• بناء نموذج الدراسة بالاعتماد على كل المتغيرات:

في هذه المرحلة سيتم إخضاع كل متغيرات الدراسة المذكورة سابقا (مالية وغير مالية) إلى عملية تحليل تمييزي بإتباع نفس الخطوات المستعملة في النماذج السابقة، حيث يمكن تلخيص نتائج هذه العملية في الجدول التالي:

الجدول رقم (09) : نتائج عملية التحليل التمييزي للمتغيرات المالية وغير المالية

المتغير	وصف المتغير	المعامل
R2	نسبة السيولة السريعة=الأصول السائلة / الخصوم المتداولة.	1,363
R11	نسبة المديونية=اجمالي الديون / اجمالي الأصول.	-1,697
R13	نسبة التمويل الدائم = أموال دائمة / قيم ثابتة.	1,024
R8	معدل دوران الحسابات الدائنة= مشتريات الموردين / متوسط الحسابات الدائنة.	0,520
X ₇	عدد التعاملات السابقة	0,360
X ₅	نوع القرض	0,339
X ₃	الشكل القانوني	-0,197

المصدر : تم اعداده من طرف الباحث بالاعتماد عل نتائج التحليل التمييزي.

من خلال النتائج المحصل عليها في الجدول السابق يمكن صياغة دالة التصنيف التالية:

$$Z_3 = 1,363 R_2 - 1,697 R_{11} + 0,520 R_8 + 1,024 R_{13} - 0,197 X_3 + 0,339 X_5 + 0,360 X_7.$$

بلغت النقطة الحرجة لهذه الدالة $Z_3 = 2,108$ حيث تم تصنيف المؤسسات وفق الشكل التالي:

- إذا كان $Z_3 \geq 2,108$ فيمكن اعتبار المؤسسة سليمة من الناحية المالية.

- إذا كان $Z_3 < 2,108$ فيمكن اعتبار المؤسسة متعثرة من الناحية المالية.

اختبار دقة النموذج:

يمكن تبيان نسب التصنيف الصحيح لكل فئة من فئات المؤسسات المكونة لعينة الدراسة في الجدول التالي:

الجدول رقم (10) : نتائج دالة التقيط Z_3

المجموع	حالة المؤسسة في التكوين المستحدث		حالة المؤسسة في التكوين النظري	
	سليمة	متعثرة		
30	0	30	متعثرة	العينة الأصلية
30	29	1	سليمة	
%98,3			نسبة التصنيف الصحيح	
	سليمة	متعثرة		
30	5	25	متعثرة	عينة الاثبات
30	27	03	سليمة	
%86,7			نسبة التصنيف الصحيح	

المصدر : تم اعداده من طرف الباحث بالاعتماد عل نتائج التحليل التمييزي.

بلغت نسبة التصنيف الخاطي من الدرجة الأولى في هذا النموذج 0%. أما فيما يخص نسبة التصنيف الخاطي من الدرجة الثانية فقد قدرت ب 3,3%. وعليه فقد حقق هذا النموذج في الجزء المتعلق بالعينة الأصلية نسبة 98,3% من التصنيف الصحيح. أما بالنسبة لعينة الاثبات فقد حقق النموذج نسبة 86,7% من التصنيف الصحيح، حيث تظل هذه الأخيرة مرتفعة اذا ما قورنت بنتائج النماذج السابقة.

4. نتائج الدراسة:

بينت نتائج الدراسة الدقة العالية للنموذج الاحصائي المستعمل في تشخيص الوضعية المالية للمؤسسات المقترضة والذي من شأنه أن يساعد البنوك التجارية في اتخاذ القرار الائتماني، حيث تشير تلك النتائج الى أن استعمال طريقة القرض التقيطي بالاعتماد على المعلومات المالية فقط مكن من تحقيق نتائج بلغت دقتها ما نسبته 98,3% في العينة الأصلية و 96,7% في عينة الاثبات وهو ما يدل على الأهمية الواضحة التي

تكتسبها المعلومات المالية في عملية تصنيف المؤسسات المقترضة على مستوى البنك محل الدراسة. أما بالنسبة للنموذج المعتمد على المعلومات غير المالية فقط فنلاحظ الانخفاض الواضح في دقة النموذج اذ تناقصت نسبة التصنيف الصحيح إلى حدود 61,7% حيث لم يتمكن الباحث في هذه المرحلة من بناء نموذج يسمح بتصنيف المؤسسات المقترضة بشكل دقيق، ويرجع ذلك الى صعوبة التعامل مع هذه المعلومات ذات الطبيعة غير الرقمية. في حين توصل النموذج المعتمد على دمج المعلومات المالية وغير المالية معا إلى نسبة تصنيف صحيح قدرت ب 98,3%.

خاتمة:

أصبحت عملية قياس وإدارة مخاطر القروض في الفترة الراهنة عبئا كبيرا على أغلبية المؤسسات المالية المقترضة وهذا في ظل محدودية المناهج الكلاسيكية لقياس مخاطر القروض المرتكزة بصفة شبيه كلية على التحليل المالي بشتى أصنافه. وقد استعرض الباحث في هذه الدراسة أهم المراحل الأساسية اللازمة لبناء دالة التنقيط على مستوى هذه المؤسسات المقترضة، اذ تعتبر طريقة القرض التنقيطي حاليا من أهم طرق قياس المخاطر الائتمانية التي يمكن للبنوك التجارية المحلية استعمالها في تشخيص الوضعية المالية للمقترضين بغية اتخاذ أحسن قرار ائتماني، لما لهذه القرارات من تبعات سلبية محتملة في حال أخفق البنك في تحديد الوضعية المالية للمقترض بشكل سليم.

وتجدر الإشارة في هذا الصدد الى أن نموذج قياس المخاطر الائتمانية المقترح في هذه الدراسة اعتمد على مجموعة من المعلومات المالية المستخرجة انطلاقا من القوائم المالية (ميزانيات محاسبية وجدول حسابات النتائج...) للشركات المقترضة اضافة الى مجموعة من البيانات غير المالية والتي تم استخراجها انطلاقا من الوثائق الاضافية المرفقة ضمن ملف طلب القرض المقدم من طرف نفس المؤسسات. كما تجدر الإشارة أيضا الى أن فعالية نموذج القياس سابق الذكر تبقى مرتبطة بطريقة استعماله من طرف القائمين على تحليل وتقييم مخاطر الائتمان، اذ غالبا ما ترتبط نتائج هذا الأخير بنوعية المعلومات المالية المقدمة من طرف الجهات الراغبة في الحصول على تسهيلات ائتمانية، حيث يعتبر غياب الشفافية وشرط الافصاح المالي من العوامل الأساسية المؤدية الى فشل البنوك التجارية في تقدير المخاطر الائتمانية بشكل صحيح.

قائمة المراجع:

أولا: باللغة العربية:

- 1 يوسف صوار، محاولة تقدير خطر عدم تسديد القرض باستعمال طريقة القرض التقيطي والتقنية العصبية الاصطناعية بالبنوك الجزائرية، اطروحة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه في العلوم الاقتصادية، جامعة أبي بكر بلقايد، تلمسان، 2008.
- 2 ابراهيم الكراسنة، أطر أساسية ومعاصرة في الرقابة على البنوك وإدارة المخاطر، صندوق النقد العربي، معهد السياسات الاقتصادية، أبوظبي، مارس 2006.

ثانيا: باللغة الأجنبية:

- 3 Azzouz Elhamma, **la gestion du risque crédit par la méthode du scoring: cas de la Banque Populaire de Rabat-Kenitra**, HAL Id: halshs-00607954, Jul 2011, pp 291-307.
- 4 ED. Altman, E. Hotchkiss, **Corporate financial distress and bankruptcy**, third edition, John Wiley and Sons Inc, New Jersey, USA, 2006.
- 5 La badie, O. Rousseau, **Credit management – Gerer le risque credit-**, édition Economica , Paris, 1996.
- 6 N. Salkind, **Exploring research**, 9th edition, Pearson education Inc, 2012.
- 7 S. De-Coussergues, G. Bourdeaux, **Gestion de la banque- du diagnostic a la stratégie**, 7^{ème} ed, édition Dunod, Paris , 2013.
- 8 V. Baltar, C. de Sousa, M. Westphal, Mahalanobis' distance and propensity score to construct a controlled matched group in a Brazilian study of health promotion and social determinants, **revue BRAS epidemiol, brazil, jul-sep 2014**, pp 668-679.
- 9 W. Zikmund, B. Babin, J. Carr, M. Griffin, **Business research methods**, 9th edition, south-western, cengage learning, Mason, USA, 2013.
- 10 Y. Boujelbene, S. Khemakhem, **Prévision du risque de crédit: Une étude comparative entre l'Analyse Discriminante et l'Approche Neuronale**, HAL Id: hal-00905199, nov 2013, 20 pages.