تقنية الشبكات العصبية الاصطناعية كأحد أساليب ذكاء الأعمال لتسيير مخاطر القروض
(دراسة حالة البنك الجزائر الخارجي)

الدكتور: صوار يوسف **الدكتور**: دياب زقاي أ. طاوش قندوسي
syoucef12@yahoo.fr tkandouci@yahoo.fr Zeggai13@yahoo.fr
كلية العلوم الاقتصادية، التجارية، و علوم التسيير
جامعة د مولاي الطاهر سعيدة-الجزائر-

المؤتمر العلمي السنوي الحادي عشر
ذكاء الأعمال واقتصاد المعرفة

جامعة الزيتونة الأردنية, كلية الاقتصاد والعلوم الإدارية
23 – 26 نيسان (إبريل 2012)
عمان – الأردن

ملخص:

إن عملية منح القروض البنكية ترفق دائما بمخاطر، فلا وجود لعمليات منح القروض بدون مخاطر تختلف من حيث طبيعتها و درجة شدتها، لذلك حاولنا في هذه الورقة البحثية كشف الغطاء على تقنية الشبكات العصبية الاصطناعية وهي أحد الأساليب المتعددة المعايير لمحاولة تقدير خطر القرض لمساعدة متخذ القرار بالمؤسسة البنكية و اتخاذ القرار العقلاني و الرشيد و المعتمدة في مختلف الدول المتقدمة.

ومحاولة تطبيقها على مجموعة من مؤسسات استفادت من قرض على الأقل لدى بنك الجزائر الخارجي، وكالة بن مهيدي بين فترتي (2005-2007).

من خلال هذه المداخلة نحاول الإجابة على الإشكالية التالية و التي مفادها: كيف يستطيع البنكي(متخذ القرار) أن يميز بين المؤسسات السليمة والعاجزة الطالبة للقرض اعتمادا على تقنية الشبكات العصبية الاصطناعي: (Réseaux de neurones artificiels)؟

الكلمات المفتاحية: خطر القرض (Risque de crédit)، **المؤسسات السليمة** (les entreprises saines)

الشبكات العصبية (Réseaux de neurones artificiels)**المؤسسات العاجزة** (les entreprises défaillantes)

الطرق المتعددة المعايير(les méthodes multicritères)

ABSTRACT:

The process granting bank loans is always accompanied with risks; in fact, there is no process for the granting of loans without risks loans differ in nature and degree of severity.

The aim of this paper is to try to assess the risk of loans approved in various developed countries using a neural network approach and we will try to apply it to the BEA bank Algeria.

This paper is articled as follows; the first part is concerned with the theoretical issue of the risk and neural network artificial method, where as the second part we will be dealing with an analytical description of the situation of the BEA bank Algeria.

Conclusion and recommendation are given in the last part.

Key word: risk loans, neural artificial.

تمهيد:

إن الاهتمام بموضوع إدارة خطر عدم تسديد القرض يعود إلى أن عملية منح القرض تكون مرفقة دائما بالمخاطر وبالتالي فإن مفهوم الخطر مرتبط بعملية منح القرض فلا وجود لقرض بدونه، ولعل عملية منح القروض للمؤسسات غير القادرة على التسديد في الآجال المحددة أو غير القادرة على الدفع تماماً، جعل البنك يتخذ الاحتياطات اللازمة من أجل التقليل والتحوط من هذه المخاطر ومن أجل ذلك يقوم بتحليل طلبات القروض أين يقوم بتشخيص الوضعية العامة للمؤسسات الطالبة للقروض خلال الدراسة المحاسبية والمالية لقوائمها معتمداً على النسب المحاسبية وهي الطريقة الوحيدة المعتمدة على مستوى البنوك الجزائرية ولكون هذه الطريقة تعاني من عدة نقائص من شأنها أن تؤدي إلى اتخاذ قرارات غير عقلانية وبهدف تعزيز هذه الطريقة في مجال تحليل وتقدير خطر عدم تسديد القرض ارتأينا محاولة تطبيق طرق حديثة أكثر دقة وفعالية تعد من الطرق المتعددة المعايير والمعتمد عليها في مختلف الأنظمة البنكية بالدول المتقدمة حيث ترتكز هذه الطرق على مبدأ التصنيف الإحصائي بمعنى تصنيف المؤسسات إلى مؤسسات قادرة على تسديد ديونها في الآجال المحددة وأخرى عاجزة عن التسديد.

من بين هذه الطرق نجد تقنية الشبكات العصبية والتي هي محور الدراسة التطبيقية.

وعلى هذا الأساس فإن هذه الورقة البحثية تحاول الإجابة على السؤال الجوهري الذي مفاده:

ما مدى إمكانية تطبيق تقنية الشبكات العصبية، لمحاولة تقدير خطر عدم تسديد القرض بالبنوك الجزائرية؟

من خلال هذا التساؤل الرئيسي يمكن طرح التساؤلات الفرعية التالية:

- إلى أي مدى يمكن تطبيق الأساليب الحديثة لتقدير خطر عدة تسديد القرض بالبنوك الجزائرية فضلاً عن الطريقة الكلاسيكية المعتمدة على التحليل المالي.
- ما هي حدود الطريقة الكلاسيكية المعتمدة على النسب المحاسبية لتقدير خطر عدم تسديد القرض.
- هل تطبيق الطرق الحديثة بالبنوك الجزائرية لوحده كفيل بالتحكم في خطر عدم التسديد والتحوط له وما موقع الأساليب الكيفية الأخرى المتضمنة في قواعد الحيطة والحذر المؤطرة باتفاقية بال I و II.

للإجابة على هده الإشكالية اعتمدنا على خطة بحث تضمنت دراسة نظرية عالجنا فيها باختصار المفاهيم النظرية لتقنية الشبكات العصبية الاصطناعية تم حاولنا فيما بعد إسقاط هده المفاهيم النظرية على واقع أحد البنوك الجزائرية أين وقع اختيارنا لبنك الفلاحة و التنمية الريفية بسعيدة لمحاولة تقدير خطر القرض بهده المؤسسة البنكية باستعمال تقنية الشبكات العصبية الاصطناعية معتمدين على المعالجة الإلكترونية لقاعدة بيانات الدراسة بواسطة البرنامج التطبيقي المعد من طرف وحدة البحث الموسومة بتسيير خطر القرض على مستوى جامعة د.الطاهر مولاي بسعيدة و المعد بلغة c++.

تقنية الشبكات العصبية الاصطناعية في إطار الذكاء الاصطناعي لتسيير خطر عدم تسديد القرض:

1-1 تقديم الشبكة العصبية الصورية أو الاصطناعية:

تعتبر الشبكة العصبية الاصطناعية تقنية من التقنيات الحديثة في تسيير خطر القرض البنكي.

تعريف الشبكة العصبية الاصطناعية: أو ما يدعى أيضا بالمقاربة الإرتباطية أو الشبكات العصبية المحاكية و هي عبارة عن تقنيات حسابية مصممة لمحاكاة الطريقة التي تؤدي بها الدماغ البشري مهمة معينة و ذلك عن طريق معالجة ضخمة موزعة على التوازي و مكونة من وحدات معالجة بسيطة حيث أن هذه الوحدات ما هي إلا عناصر حسابية افتراضية تنشئها برامج حاسوبية تسمى عصبونات)(Neurones أو عقد و التي لها خاصية عصبية بحيث تقوم بتخزين المعرفة العلمية و المعلومات التجريبية لتجعلها متاحة للمستخدم و دلك عن طريق ضبط الأوزان.

في حين تكتسب الاتصالات البنيوية من مختلف هذه الوحدات أهمية خاصة و تقوم بدور كبير في خلق ذكاء الشبكة و لهذا فلا يجب الخلط بين الدماغ والشبكات العصبية الاصطناعية حيث هذه الأخيرة أصغر و أبسط من العصبونات البيولوجية، كما أن آلية عملها تقتبس بعض ميزات العصبون البيولوجي ولا تتشابه تماما معه لأن آليتها مبنية على أفكار رياضية و هندسية و أساليب إحصائية. حيث تم استعمالها في المجالات التالية:

- الذكاء الاصطناعي.
- التعرف على الأشخاص.
- التعرف على المواقف.
- التعرف على الصوت و الصورة.
- التعرف على الخطوط و الكتابة باليد.
- التحكم.
- محاكاة الأنظمة.
- النمذجة والفلترة[1].

ماهية العصبة الاصطناعي:

الخلية العصبية الاصطناعية هي مكونة من مكونات الشبكة العصبية الاصطناعية، وهي مستوحاة من الخلية البيولوجي, و هي تعرف على أنها وحدة آلية مبسطة متصلة بوحدات آلية مجاورة، وهي مزودة بحالة داخلية تنشيطية تؤثر بها على وحدات الشبكة و ينتقل هذا الأثر عبر الارتباطات المشبكية التي تتمثل في الترميمات المشبكية و بصفة عامة هي عبارة عن وحدة حساب قوية الارتباط فيما بينها. كما تحتوي العصبة الصورية على المكونات التالية:

1- **دالة التنشيط الابتدائي** (Fonction d'activation): تمثل ej(t) تنشيط العصبة(j) في اللحظة (t) وهي عبارة عن قيمة الإشارة الواردة من الخلية j وتكون هذه القيمة عادة محصورة بين0 و 1 أو -1 و 1 حيث إذا كانت العصبة تحتوي على N مدخل يكون لدينا الشعاع e(t)

[1] WWW.wikipedia.org.

$$e(t) = \begin{pmatrix} e1(t) \\ e2(t) \\ e3(t) \\ . \\ . \\ . \\ en(t) \end{pmatrix}$$

2- مجموعة الترجيحات (Ensemble de pondération)): و هي تعبر عن قوة الارتباط بالخلايا و يعرف Wij على أنه قيمة الترجيح الخاص بالارتباط الناتج عن الإشارة الصادرة من الوحدة **j** إلى الوحدة **i** بالنسبة لنظام بسيط

تمثل مجموعة الارتباطات بالشعاع Wij كما يلي:

$$wij = \begin{pmatrix} wi1 \\ wi2 \\ wi3 \\ . \\ . \\ win \end{pmatrix} si \begin{cases} wij > 0 \\ wij < 0 \\ wij = 0 \end{cases}$$

حالة إثارة ⟶

حالة ثبط ⟶

حالة ثبات ⟶

3- دالة الدخول (Fonction d'entrée): تمثل هذه الدالة كل الإشارات الواردة من المحيط الخارجي وتتبنى معظم النماذج دالة المجموع الترجيحي فتكون الدالة إذا من النوع سيكما Sigma و بالتالي يعرف مدخل العصبة **i** كالآتي:[2]

$$Ei(t) = \sum_{j=1}^{n} wij.ej(t)$$

4- دالة التنشيط (Fonction d'activation): تسمح هذه الدالة بتوليد حالة نشاط جديدة للعصبة وذلك حسب قيمة مجموع المدخلات Ei بحيث:

$$ai(t) = Fi(Ei(t))$$

وتتميز دالة التنشيط بالخصائص التالية:

أ-الرتابة: تكون دالة التنشيط رتيبة و متزايدة.

ب- تحتوي على عتبة: قد تحتوي دالة التنشيط على قيمة معينة تلعب دور العتبة بحيث أن قيمة الدالة تصبح مهملة مما يمكن العصبة الاصطناعية بالتصدي للصخب الأبيض.

ج- الإشباع: قد تحتوي الدالة على قيمة قصوى بحيث تكون الإجابة بعد هذه النقطة ثابتة مما يجنب انتشار قيم كبيرة جدا عبر الشبكة العصبية.

د- الاشتقاق: تكون عادة قابلة للاشتقاق و هذه الخاصية ضرورية في بعض نماذج الشبكات العصبية في مرحلة التمرن.وتشمل دالة التنشيط **نوعين من الدوال:**

1-دالة التنشيط أو التحفيز اللوجيستيكية

2-دالة التابع الأسي

--صادي خديجة, محاولة تطبيق تقنية الشبكات العصبية الإصطناعية لتسير خطر عدم تسديد القرض,رسالة ماجيستير, معهد العلوم الأقتصادية-فرع تسير-جامعة الجزائر, 1998'ص:16-17. [2]

1-دالة التنشيط أو التحفيز اللوجيستيكية: تعود هذه التسمية إلى شكل الدالة الذي يتخذ شكل الحرف الانجليزي s و نستخدم في الطبقة الخفية، إذ تتراوح قيمتها بين 0 و 1 بحيث تكون F خطية و هي تحتوي على نوعين من الدوال:

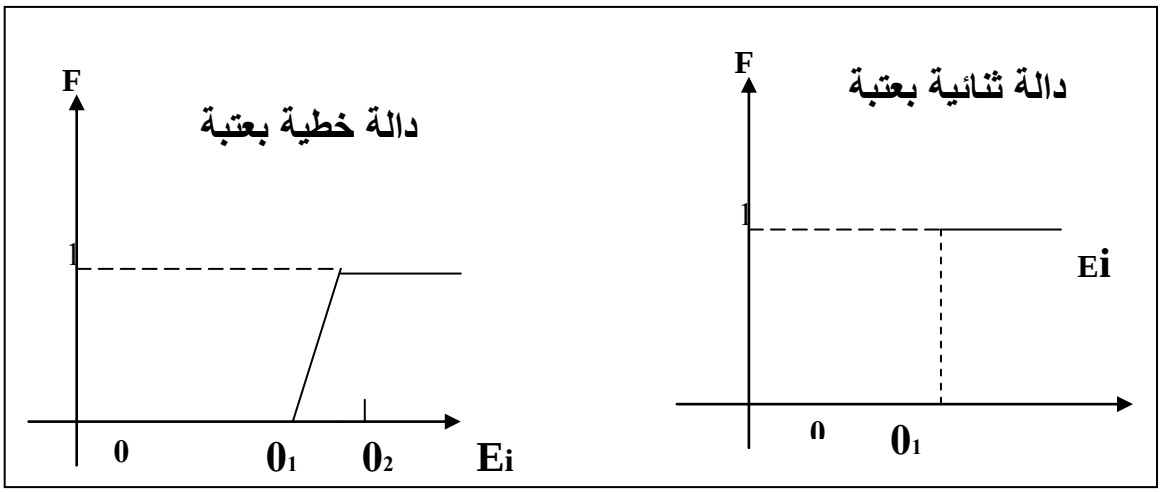
أ-الدالة الثنائية بعتبة:

$$F(Ei)=\begin{cases}1 si Ei>\sigma,\sigma\in R\\ 0 \ \sin on \ \ \sigma \ \ seuil\end{cases}$$

ب-الدالة الخطية بعتبة:

$$F(Ei)=\begin{cases}0, si \ \ Ei>\sigma_1\\ a \ \ Ei+b, si \ \ Ei\in[\sigma_1,\sigma_2]\\ 1 \ \ si \ \ Ei>\sigma_2\end{cases}$$

الشكل (1): دالة التنشيط اللوجستيكية

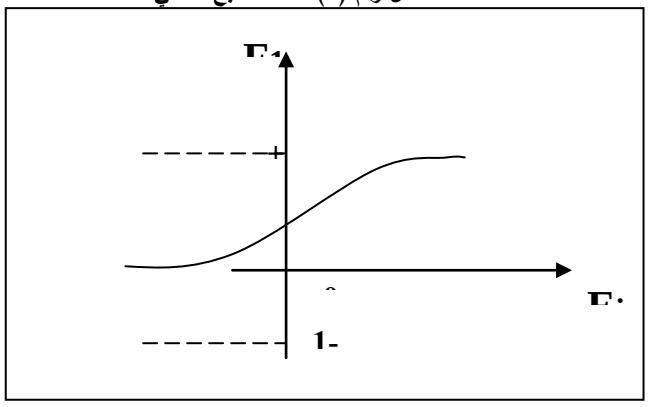


المصدر: صادي خديجة, مرجع سابق,1998,ص:18.

2- دالة التابع الأسي:

التابع الأسي هو الأكثر شيوعا في دالة التنشيط للخلايا العصبية لأنه يؤمن اللاخطية في حسابات الشبكة العصبية عن طريق تحويل قيمة ضمن المجال [0.1] ويؤمن أيضا ميزة إضافية تتمثل في بساطة تابعة المشتق.

الشكل رقم (2): دالة التابع الأسي



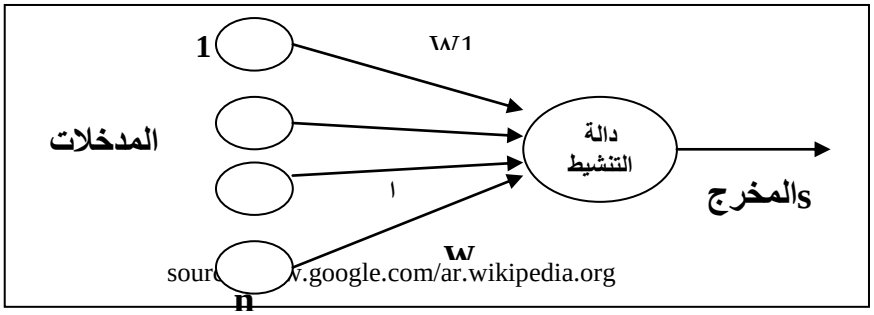
Source:www.google.com/ar.wikipedia. org

5-دالة الخروج:تسمح هذه الدالة بتحديد قيمة المخرج للعصبة و ذلك حسب حالة تنشيط الخلية و تسمى كذلك بدالة الإرسال و تكون هذه الدالة في معظم الحالات دالة تعريفية حيث:

$$Y(t)=S(a(t)) = a(t)$$

ويمكن توضيح الخلية العصبية الاصطناعية و مكوناتها في الشكل التالي:

الشكل(3): مكونات الخلية العصبية



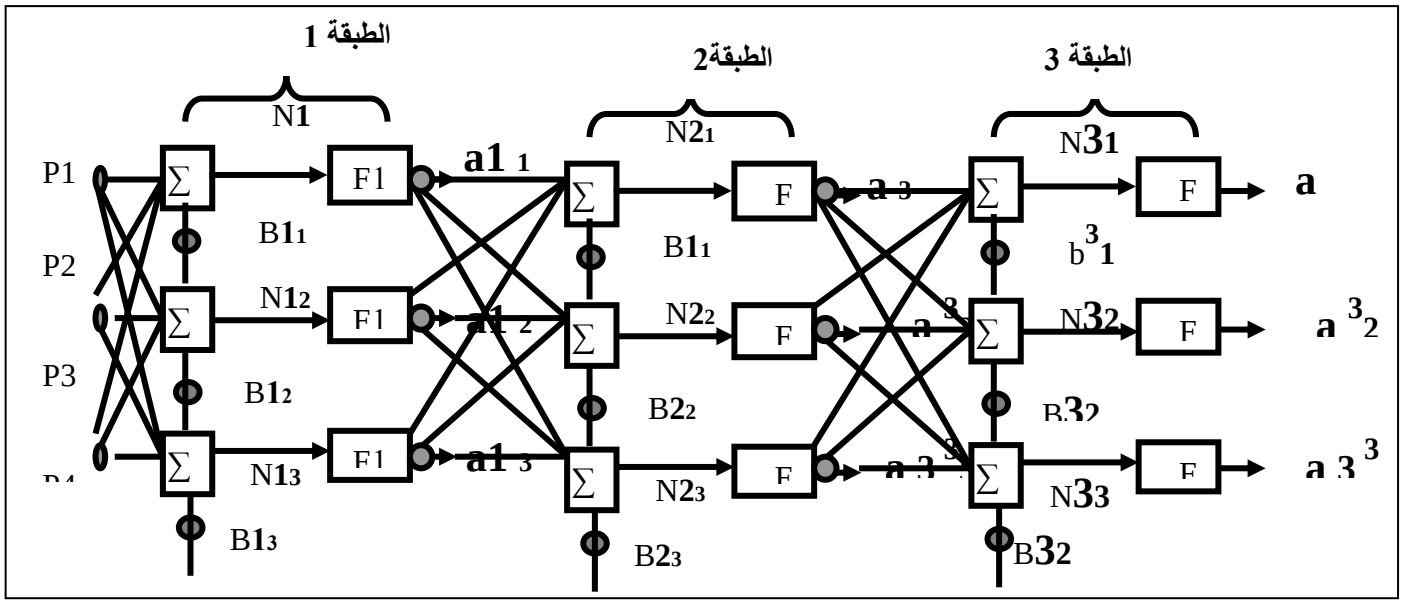
البنية المعمارية للشبكة العصبية الاصطناعية:

معمارية الشبكة العصبية هي الطريقة التي ترتبط بها الخلايا العصبية على بعضها البعض:

أ-تمثيل الشبكة العصبية: تعتبر الشبكة العصبية بيانا مرجحا و موجها يتكون من عدة عصبات مترابطة فيما بينها حيث يمكن تمثيلها بطريقتين هما الطريقة البيانية والطريقة المصفوفية[3].

1-التمثيل البياني: هو عبارة عن شكل بياني توضح فيه مختلف الطبقات و تظهر في كل طبقة الخلايا المكونة لها و يتم تمثيل الخلية المرقمة أما الارتباط فيمثل بسهم موجه يمثل قيمة الترجيحية.

الشكل رقم (4):التمثيل البياني للشبكة العصبية



source:www.google.com/ar.wikipedia.org

2- التمثيل المصفوفي: نستعمل هنا مصفوفة مربعة P(N.N) حيث N هو عدد العصبات المكونة شبكة و P(ij)= Wij هو قيمة الارتباط الموجود بين الخلية i و الخليةj.

---

[3]- -صادي خديجة,مرجع سابق, 1998'ص:19.

$$Wij = \begin{pmatrix} W_{1.1} W_{1.2} \cdots W_{1R} \\ W_{2.1} W_{2.2} \cdots W_{2.R} \\ W_{3.1} W_{3.2} \cdots W_{3R} \\ \\ \end{pmatrix}$$

ب– هندسة الشبكة العصبية

تمثل الهندسة طريقة ارتباط الخلايا فيما بينها و هناك نوعان من الهندسات هما:

1– **الشبكة الكاملة الارتباط أو الشبكات الحلقية** (Réseaux bouclés) .

2– الشبكة المتعددة الطبقات (Réseaux Multi –couches): تتكون هذه الشبكات من عدة طبقات تتصل ببعضها البعض و لكن لا توجد ارتباطات بين الخلايا المكونة لنفس الطبقة و هي تتكون من ثلاثة طبقات:

–طبقة الدخول–طبقة خفية–طبقة خروج.

فالشبكات المتعددة الطبقات تتضمن نوعين من الشبكات و هما:

أ–الشبكات العصبية المتعددة الطبقات ذات التغذية الأمامية.

ب–الشبكات العصبية المتعددة الطبقات ذات التغذية العكسية[4].

3-1 عملية التمرن والتطبيقات الخاصة بالتقنية:

تعتبر عملية التمرن أهم عملية تقوم بها الشبكة للقيام بمهامها المختلفة.

-1 تعريف التمرن و أنواعه (Apprentissage): و هو تعليم الشبكة عن طريق إعطائها مجموعة من الأمثلة المختارة بعناية و ذلك لتمكين هذه الأخيرة من تذكرها استنادا إلى قاعدة Hebb حيث أن الشبكة تتمرن فيها على الأمثلة المقدمة لها[5].

2– أنواع التمرن: هناك طرق لتمرن و هي:

– التعليم المراقب أو الموجه)بواسطة معلم)

- التعليم بواسطة معلم على نمط تصحيح الخطأ

-التعليم بواسطة المعلم المعتمد على الذاكرة

– التعليم غير مراقب (غير موجه).

– التعليم الموجه ذاتيا[6].

3– قواعد التمرن و نماذجه:

–قواعد التمرن(Règles d'apprentissage)):هي عبارة عن مجموعة خطوات مرتبة تمثل الخوارزم الذي يصف طريقة تغيير ترجيحات الارتباطات و كيفية حساب الخطأ الناتج عن المقارنة بين الإجابة الصحيحة و إجابة الشبكة العصبية الاصطناعية و هي تهدف للوصول بالشبكة العصبية لمرحلة الاستقرار و تنحدر كل القواعد الخاصة بالتمرن من قاعدة Hebb حيث أن لكل نموذج قاعدة تمرن خاصة به نذكر منها قاعدتين هما:

-قاعدة دالتا (Fidrow Hoff): تطبق هذه القاعدة على شبكة تحتوي على طبقة دخول

و طبقة خروج أي شبكة أحادية.

-قاعدة الانتشار بالتراجع: تطبيق هذه القاعدة على شبكة متعددة الطبقات ذات تعليم موجه و تعتبر هذه الخوارزمية تعميم لطريقة التعليم بنمط تصحيح الخطأ و يتم تنفيذ هذه الخوارزمية من خلال مرحلتين هما:

– مرحلة الانتشار الأمامي.

---

[4] ––صادي خديجة,مرجع سابق, 1998'ص:20–21.

[5] ––صادي خديجة,مرجع سابق, 1998'ص:22.

[6] - WWW.wikipedia.org.

– مرحلة الانتشار العكسي.

مميزات وحدود تقنية الشبكات العصبية الاصطناعية:

تتوفر تقنية الشبكات العصبية الاصطناعية على خصائص هامة، تجعلها تفوق التقنيات الكلاسيكية الخاصة بالإعلام الآلي، ونخلص هذه المزايا فيما يلي:

– الموازاة في المعالجة: إن هندسة الشبكية مبنية على هذا الأساس إذ أنها تقوم بتركيب معقد لكل المتغيرات المستعملة لكل المتغيرات المستعملة ومعالجتها في نفس الوقت مما يقلّص في وقت التنفيذ، مقارنة مع طريقة البرمجة الكلاسيكية التي تعتمد على المعالجة التسلسلية للمتغيرات.

– القدرة على التكيّف: إن قدرة التّمرن الفعّالة للشبكة تؤهلها لاستيعاب محددات جديدة للمشكل من خلال المعطيات الجديدة للمحيط الخارجي.

– الذاكرة الموزعة: يتم تمثيل الحدث في تقنية الشبكات العصبية الصورية، حسب خريطة تنشيط للخلايا مما يسمح بالتصدي للصخب (bruit)، زيادة على أن ضياع عنصر من الشبكة لا يؤثر على أدائها.

– القدرة على التعميم: من خلال عملية التمرن تتمكن الشبكة من التّعرف على الأمثلة المشابهة.

– سهولة بناء نموذج الشبكة الاصطناعية: ويتم ذلك بكتابة برنامج و القيام بالاختيار للمعطيات و هذا لا يحتاج لوسائل كبيرة.

و بالرغم من كل هذه الميزات لهذه الطريقة إلا أنه يوجد حدود حالية لها و المتمثلة في:

– من الناحية التقنية: عدم استغلال الخاصية الموازاة في المعالجة إذ أن المحاكاة تتم حاليا على أجهزة ذات معالجة تسلسلية كلاسيكية مما يستغرق الوقت الكبير.

– يجب مراعاة الاختيار السليم للمعطيات و الترميز السليم لها والتشخيص الصحيح للظاهرة وأيضا عملية المدخلات والمخرجات للوصول إلى نموذج فعال.

2– بناء وتحليل نموذج القرض التنقيطي:

جمع المعطيات وتحليلها الوصفي:

1– جمع المعطيات:

كان المجتمع المستهدف في دراستنا هذه، مجموعة من مؤسسات استفادت من قرض على الأقل لدى بنك الجزائر الخارجي، وكالة بن مهيدي بين فترتي (2005–2007).

1–1 اختيار العينة المستهدفة:

1–1–1 عينة إعداد النموذج:

تتكون هذه العينة من 75 مؤسسة منها:

50 مؤسسة سليمة: وهي المؤسسات التي لم تتلق أي صعوبات مالية في تسديد ديونها.

25 مؤسسة عاجزة: وهي المؤسسات التي عانت من صعوبات مالية في تسديد ديونها.

1–1–2 عينة الإثبات:

مكونة من 20 مؤسسة.

1–2 دراسة طبيعة المتغيرات:

اعتمدنا في دراستنا على نوعين من المتغيرات: المتغيرات المحاسبية والمتغيرات فوق المحاسبية.

1–2–1 المتغيرات المحاسبية:

هي متغيرات قياسية تأخذ قيما عددية يتم حسابها على أساس البيانات المحاسبية المستخرجة من القوائم المالية للمؤسسات محل الدراسة.

تتلخص هذه المتغيرات في الجدول التالي:

الجدول رقم (1): المتغيرات المحاسبية

المتغير	تعيين المتغير
R_1	الاستقلالية المالية=مجموع الديون/الأموال الخاصة.
R_2	معدل السيولة=(المخزون+المحقق+المباع)/الديون قصيرة الأجل.
R_3	تغير الملاءة=رأس المال العامل/(المخزون+المحقق).
R_4	مردودية الاستغلال= نتيجة الاستغلال الخام/رقم الأعمال.
R_5	مدى تجديد المخزون=رقم الأعمال /المخزون.
R_6	المردودية الصافية=النتيجة/الأموال الخاصة.
R_7	التمويل المالي=المتاح/الديون قصيرة الأجل.
R_8	السيولة العامة=نشاط الدوران/الديون قصيرة الأجل.
R_9	السيولة الآنية=القيم الجاهزة/الديون قصيرة الأجل.
R_{10}	السيولة المختصرة=(القيم الجاهزة+القيم القابلة للتحقيق)/الديون قصيرة الأجل.
R_{11}	أجور عوامل الإنتاج=أعباء العمال/القيمة المضافة.
R_{12}	تسديدات المؤسسة=قدرة التمويل الذاتي/القيمة المضافة.
R_{13}	دوران المنتج=(الإنتاج/الإنتاج خارج الرسوم)×360.
R_{14}	دوران المخزون=(مخزون المواد الأولية/مشتريات خارج الرسوم)×360.

المصدر: من إعداد الباحثين بناء على وثائق البنك.

1-2-2 المتغيرات فوق المحاسبية:

هي متغيرات ذات طبيعة كيفية تأخذ أنماطا لا عددية، تتمثل في معلومات مستخرجة من ملفات طلبات القروض، قمنا بتصنيفها في الجدول التالي:

الجدول رقم (2): المتغيرات فوق المحاسبية

المتغير	تعيين المتغير
العمر **Age**	عمر المؤسسة=تاريخ طلب القرض- تاريخ إنشاء المؤسسة. 1- أقل من 5 سنوات. 2- من5 إلى 10 سنوات. 3- من 10 إلى 15 سنة. 4- أكثر من 15 سنة.
الأقدمية **Ancienneté**	أقدمية المؤسسة=تاريخ طلب القرض-تاريخ الدخول في علاقة مع البنك. 1- من 0 إلى 6 أشهر. 2- من 6 أشهر إلى 18 شهرا. 3- من 18 شهر إلى 30 شهرا. 4- أكثر من 30 شهرا.
نوع القرض **Type de créance**	1- قروض بالصندوق. 2- قروض بالإمضاء. 3- قروض بالصندوق وبالإمضاء
النشاط الاقتصادي **Activité économique**	1- مؤسسات مواد التنظيف. 2- مؤسسات الألبان. 3- مؤسسات المواد الغذائية. 4- مؤسسات البناء. 5- مؤسسات الجلود.
حالة المؤسسة **Etat**	1- مؤسسات سليمة. 2- مؤسسات عاجزة.

المصدر: من إعداد الباحثين بناء على وثائق البنك.

3-1 جدول المعطيات أو مصفوفة البيانات:

بعد التحصيل على المعطيات نقوم بتجميعها في مصفوفة، حيث يمثل العمود المتغيرات (المحاسبية وفوق المحاسبية)، ويمثل السطر المؤسسات كما هو موضح في الشكل التالي:

الشكل رقم (3): مصفوفة البيانات

R / E	R_1 ..... R_{19}
E_1 . . . . . E_{75}	

المصدر: من إعداد الباحثين.

وتعطى مصفوفة البيانات الخاصة بالدراسة التطبيقية والمحصل عليها من ملفات المؤسسات الطالبة للقروض من أرشيف بنك الجزائر الخارجي، وكالة بن مهيدي حسب الملحق رقم 1.

2- التحليل الوصفي للمتغيرات فوق المحاسبية:

يستعمل التحليل الوصفي للمتغيرات فوق المحاسبية من أجل تصنيف المؤسسات إلى سليمة وعاجزة.

2-1 توزيع المعطيات حسب العمر:

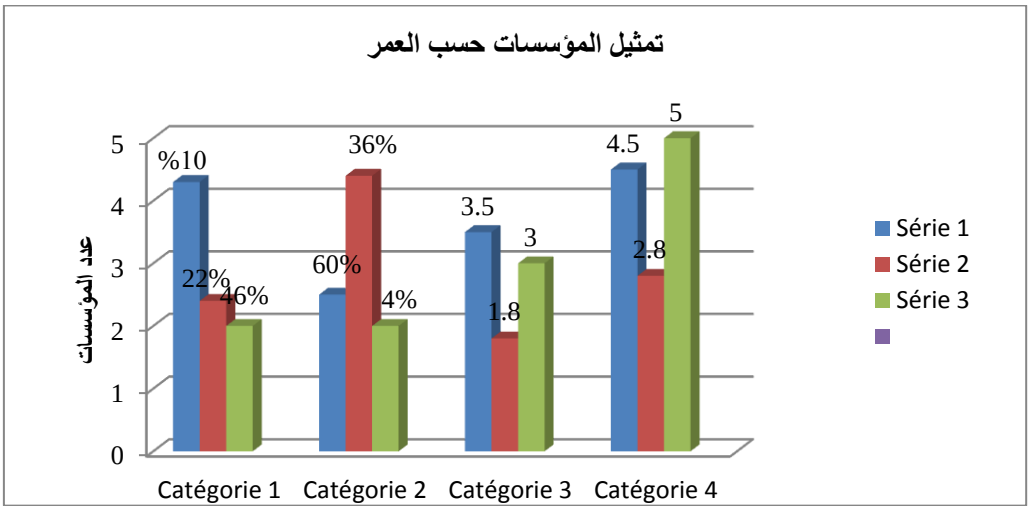
وفيما يلي جدول وشكل يوضحان ذلك:

الجدول (4): توزيع المعطيات حسب العمر

حالة المؤسسة		العمر				المجموع
		أقل من 5 سنوات	من 5 إلى 10 سنوات	من 10 إلى 15سنة	أكثر من 15 سنة	
سليمة	العدد	11	23	11	5	50
	النسبة	%22	%46	%22	%10	%100
عاجزة	العدد	0	1	9	15	25
	النسبة	%0	%4	%36	%60	%100

المصدر: من إعداد الباحثين بناء على مخرجات SPSS.

الشكل رقم (4):



المصدر: من إعداد الباحثين بناء على مخرجات SPSS

لاحظنا من الجدول أعلاه أنه كلما كانت المؤسسة فتية، كلما كان خطر عدم التسديد كبيرا، وهذا ما تؤكده النسبة 60% التي تخص المؤسسات التي عمرها أقل من 5 سنوات، وهي نسبة عجز كبيرة إذا ما قورنت بباقي النسب.

للتأكد من ذلك نقوم باختبار كاي تربيع Chi-square tests.

الفرضية الأولى H_0: عدم وجود علاقة بين خطر عجز المؤسسة وعمرها.

الفرضية الثانية H_1: وجود علاقة بين خطر عجز المؤسسة وعمرها.

نقوم باستخراج القيمة الاحتمالية P. Value المستخرجة من برنامج التحليل الإحصائي SPSS اعتمادا على اختبار كاي تربيع ومقارنتها بمستوى الثقة α (أنظر الملحق رقم 02) و الذي يمثل 5%، لمعرفة ما إذا كانت هذه القيمة أكبر من مستوى الثقة تقبل فرضية العدم(H_0)، أما إذا كانت القيمة الاحتمالية أصغر من مستوى الثقة ترفض فرضية العدم، وهذا ما يوضحه الجدول التالي:

الجدول رقم (5): جدول اختبار Chi-square للعمر

	value	df	Asymp-sig(2-sided)
Reason Chi-square	31.538[a]	3	0.000

المصدر: من إعداد الباحثين بناء على مخرجات SPSS.

بما أن القيمة الاحتمالية P. Value تساوي الصفر، أي أقل من 5%، فإنه ترفض فرضية العدم (H_0)، بمعنى وجود علاقة بين خطر عجز المؤسسة وعمرها.

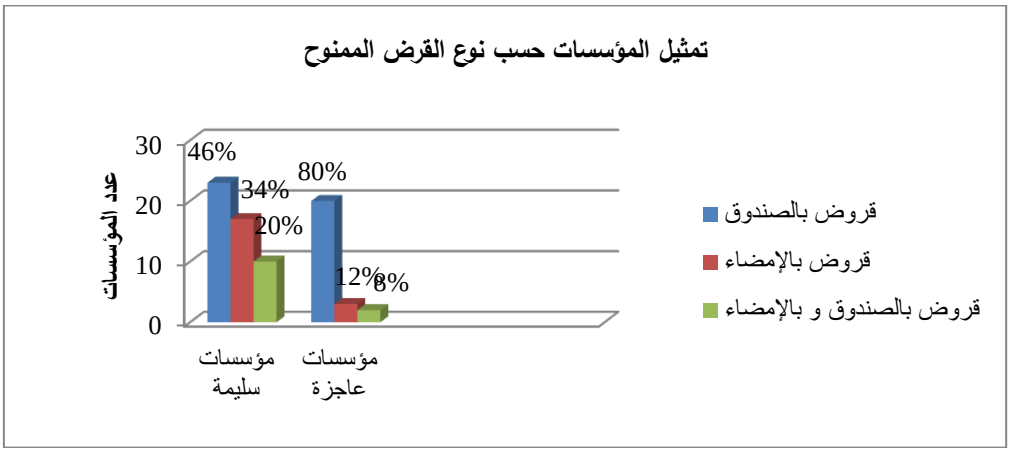
2-1-2 توزيع المعطيات حسب نوع القرض:

الجدول رقم (6): توزيع المعطيات حسب نوع القرض

حالة المؤسسة		نوع القرض			المجموع
		قروض بالصندوق	قروض بالإمضاء	قروض بالصندوق وبالإمضاء	
سليمة	العدد	23	17	10	50
	النسبة	%46	%34	%20	%100
عاجزة	العدد	20	3	2	25
	النسبة	%80	%12	%8	%100

المصدر: من إعداد الباحثين بناء على مخرجات SPSS.

الشكل رقم (8)



المصدر: من إعداد الباحثين بناء على مخرجات SPSS

يبين الجدول أعلاه أنه كلما كان نوع القرض الممنوح، قرضا بالصندوق كلما كانت نسبة العجز كبيرة وهذا ما توضحه النسبة 80%.

للتأكد من ذلك نقوم باختبار كاي تربيع Chi-square tests (أنظر الملحق رقم 02).

الفرضية الأولى H_0: عدم وجود علاقة بين خطر عجز المؤسسة ونوع القرض الممنوح.

الفرضية الثانية H_1: وجود علاقة بين خطر عجز المؤسسة ونوع القرض الممنوح.

الجدول رقم (7): جدول اختبار Chi-square لنوع القرض الممنوح

	value	df	Asymp-sig(2-sided)
Reason Chi-square	[a]7.885	2	0.019

المصدر: من إعداد الباحثين بناء على مخرجات SPSS.

بما أن P. Value<α ترفض فرضية العدم (H_0)، بمعنى أنه توجد علاقة بين عجز المؤسسة ونوع القرض الممنوح.

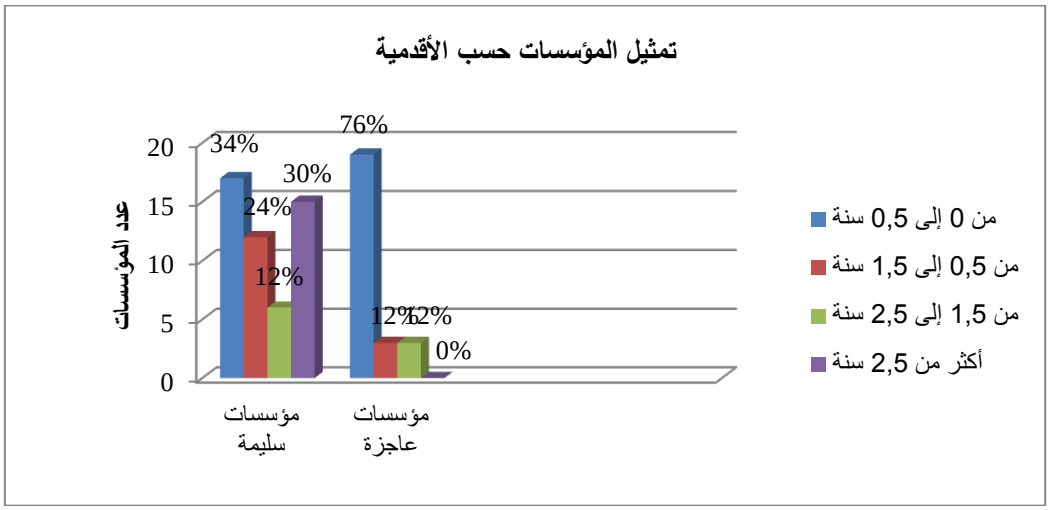
2-1-3 توزيع المعطيات حسب الأقدمية:

الجدول رقم (8): توزيع المعطيات حسب الأقدمية

حالة المؤسسة		الأقدمية				المجموع
		من0 إلى 0.5	من 0.5 إلى 1.5	من 1.5 إلى 2.5	أكثر من 2.5	
سليمة	العدد	17	12	6	15	50
	النسبة	%34	%24	%12	%30	%100
عاجزة	العدد	19	3	3	0	25
	النسبة	%76	%12	%12	%0	%100

المصدر: من إعداد الباحثين بناء على مخرجات SPSS.

الشكل رقم (9)



المصدر: من إعداد الباحث بناء على مخرجات SPSS.

نستخلص من الجدول أن خطر عجز المؤسسة عن السداد يرتفع كلما قلت أقدميتها عن 6 أشهر وذلك بنسبة 76%.
للتأكد من ذلك نقوم باختبار كاي تربيع Chi-square tests (أنظر الملحق رقم 2).

الفرضية الأولى H_0: عدم وجود علاقة بين خطر عجز المؤسسة و أقدميتها.
الفرضية الثانية H_1: وجود علاقة بين خطر عجز المؤسسة و أقدميتها.

الجدول رقم (9): جدول اختبار Chi-square للأقدمية

	value	df	Asymp-sig(2-sided)
Reason Chi-square	[a]14.825	3	0.002

المصدر: من إعداد الباحثين بناء على مخرجات SPSS.

بما أن P. Value<α ترفض فرضية العدم (H_0)، بمعنى أنه توجد علاقة بين عجز المؤسسة وأقدميتها.

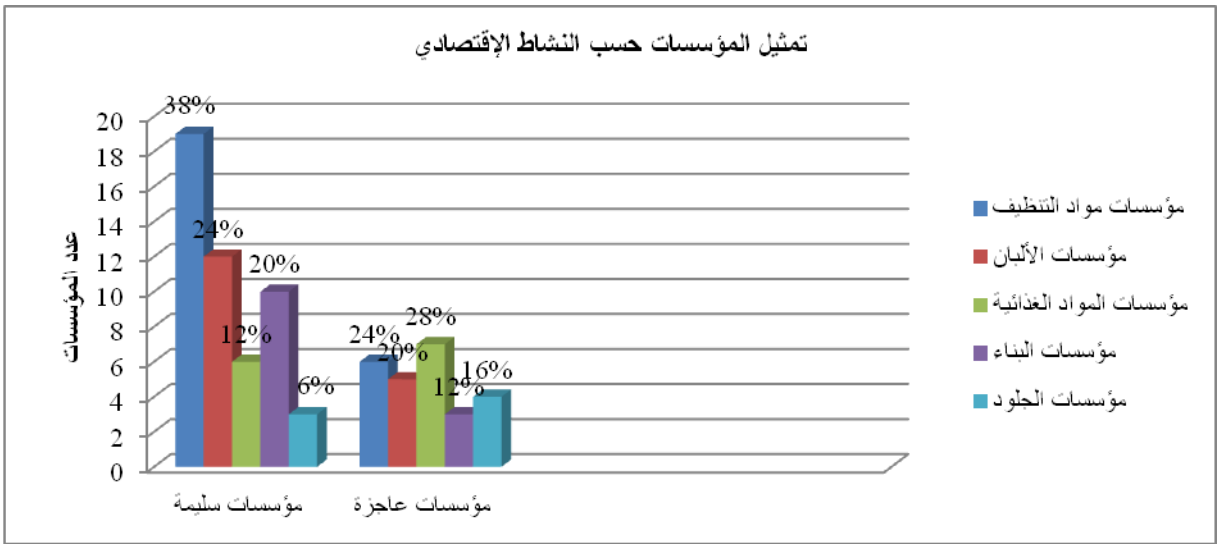
4-1-2 توزيع المعطيات حسب النشاط الاقتصادي:

الجدول (10): توزيع المعطيات حسب النشاط الاقتصادي

حالة المؤسسة		النشاط الاقتصادي					المجموع
		مؤسسات مواد التنظيف	مؤسسات الألبان	مؤسسات المواد الغذائية	مؤسسات البناء	مؤسسات الجلود	
سليمة	العدد	19	12	6	10	3	50
	النسبة	%38	%24	%12	%20	%6	100%
عاجزة	العدد	6	5	7	3	4	25
	النسبة	%24	%20	%28	%12	%16	%100

المصدر: من إعداد الباحثين بناء على مخرجات SPSS

الشكل رقم (10)



المصدر: من إعداد الباحثين بناء على مخرجات SPSS

من الملاحظ أن مؤسسات مواد التنظيف أكثر عرضة لخطر عدم السداد مقارنة مع الأنواع الأخرى بنسبة 28%.

للتأكد من ذلك نقوم باختبار كاي تربيع Chi-square tests (أنظر الملحق رقم 02).

الفرضية الأولى H_0: عدم وجود علاقة بين خطر عجز المؤسسة و نشاطها الاقتصادي.

الفرضية الثانية H_1: وجود علاقة بين خطر عجز المؤسسة و نشاطها الاقتصادي.

الجدول رقم (11): جدول اختبار Chi-square للنشاط الاقتصادي

	value	df	Asymp-sig(2-sided)
Reason Chi-square	[a]5.960	4	0.202

المصدر: من إعداد الباحثين بناء على مخرجات SPSS.

بما أن P. Value<α ترفض فرضية العدم (H_0)، بمعنى أنه توجد علاقة بين عجز المؤسسة ونشاطها الاقتصادي.

3- التحليل الإحصائي للمتغيرات:

نفرض أنه لدينا مجموعتين مستقلتين: G_1، G_0، بحيث:

G_0: مجموعة المؤسسات العاجزة.

G_1: مجموعة المؤسسات السليمة.

3-1 اختبار تساوي المتوسطات:

نرغب في اختبار تساوي متوسطات متغيرات المجموعتين، لذا سوف نصيغ الفرضيات التالية:

H_0: $\mu_1 = \mu_0$.

H_1: $\mu_1 \neq \mu_0$.

بحيث: μ_0: متوسط المتغيرات في المؤسسات العاجزة.

μ_1: متوسط المتغيرات في المؤسسات السليمة.

نقوم باستخراج قيمة sig من برنامج التحليل الإحصائي SPSS، اعتمادا على اختبار تساوي المتوسطات Tests of Equality of Group Means، ومقارنتها مع مستوى الثقة α والذي يمثل 5%، حيث إذا كانت sig <0.05 فإننا نقبل الفرضية H_0، أي تساوي متوسطات المجموعتين G_1، G_0.

نلاحظ من الجدول الموضح في الملحق رقم03، أن قيمة sig بالنسبة للمتغير الأول R_1>α، أي أنه تقبل الفرضية H_0، شأنها شأن المتغيرات R_2، R_4، R_6، R_7،R_8، R_{10}،R_{11}، R_{13}، R_{14}، R_{18}، أما المتغيرات R_3، R_5، R_9، R_{12}، R_{15}، R_{16}، R_{17}، فقيمة sig فيها أقل من 0.05 أي تحقق الفرضيةH_1.

3-2 اختبار تساوي التباينات:

نقوم باختبار تساوي تباينات متغيرات المجموعتين، لذا سوف تتم صياغة الفرضيات التالية:

H_0: $\delta_1 = \delta_0$.

H_1: $\delta_1 \neq \delta_0$.

بحيث: δ_0: تباين المتغيرات في المؤسسات العاجزة.

δ_1: تباين المتغيرات في المؤسسات السليمة.

نستخرج قيمة sig بالاعتماد على اختبار Indepenent Sample -T- Test، من برنامج التحليل الإحصائي SPSS، ومقارنتها بمستوى الثقة α=5%.

يتضح من الجدول المبين في الملحق رقم 03 أن قيمة sig بالنسبة للمتغيرات R_1،R_2 R_6 R_7، R_8، R_{10}، R_{11}، R_{12}، R_{13}، R_{14}،R_{15}، R_{18}، أكبر من 0.05 أي تقبل الفرضية H_0.

أما بالنسبة لباقي المتغيرات فإن قيمة sig فيها أقل من 0.05، وبالتالي فهي تحقق الفرضيةH_1.

3-3 نتائج اختبار تساوي المتوسطات وتساوي التباينات:

الجدول رقم (12): نتائج اختبار تساوي المتوسطات وتساوي التباينات

المتغيرات	نتائج اختبار المتوسطات	نتائج اختبار التباينات
R_1	$\mu_1 = \mu_0$	$\delta_1 = \delta_0$
R_2	$\mu_1 = \mu_0$	$\delta_1 = \delta_0$
R_3	$\mu_1 \neq \mu_0$	$\delta_1 \neq \delta_0$
R_4	$\mu_1 = \mu_0$	$\delta_1 \neq \delta_0$
R_5	$\mu_1 \neq \mu_0$	$\delta_1 \neq \delta_0$
R_6	$\mu_1 = \mu_0$	$\delta_1 = \delta_0$
R_7	$\mu_1 = \mu_0$	$\delta_1 = \delta_0$
R_8	$\mu_1 = \mu_0$	$\delta_1 = \delta_0$
R_9	$\mu_1 = \mu_0$	$\delta_1 \neq \delta_0$
R_{10}	$\mu_1 \neq \mu_0$	$\delta_1 = \delta_0$
R_{11}	$\mu_1 = \mu_0$	$\delta_1 = \delta_0$
R_{12}	$\mu_1 = \mu_0$	$\delta_1 = \delta_0$
R_{13}	$\mu_1 \neq \mu_0$	$\delta_1 = \delta_0$
R_{14}	$\mu_1 = \mu_0$	$\delta_1 = \delta_0$
R_{15}	$\mu_1 = \mu_0$	$\delta_1 \neq \delta_0$
R_{16}	$\mu_1 \neq \mu_0$	$\delta_1 \neq \delta_0$
R_{17}	$\mu_1 \neq \mu_0$	$\delta_1 = \delta_0$
R_{18}	$\mu_1 = \mu_0$	

المصدر: من إعداد الباحثين بناء على نتائج الاختبار.

من خلال النتائج نلاحظ أنه هناك متغيرات تحقق الشرط:

$$\begin{cases} \mu \neq \mu_0 \\ \delta \neq \delta_0 \end{cases}$$

و هي كالتالي: R_3 ،R_5،R_9،R_{16}، R_{17}.

4- مصفوفة الارتباط داخل المجموعة:

بالاعتماد على مصفوفة الارتباط الموضحة في الملحق رقم 04، المستخرجة من برنامج التحليل الإحصائي SPSS، نقوم بقياس شدة الارتباط بين المتغيرات والتي يمكن تصنيفها كالآتي:

ارتباط قوي بين: (R_1،R_2)، (R_1،R_{10})، (R_2،R_9)، (R_2،R_{10})، (R_3،R_5)، (R_4،R_6)، (R_9،R_{10}).

ارتباط متوسط بين: (R_1،R_4)، (R_3،R_9)، (R_5،R_9).

أما باقي المتغيرات فالارتباط بينها ضعيف.

3- بناء و تحليل نموذج القرض التنقيطي:

لبناء أحسن نموذج نقوم باستعمال أسلوب التحليل التمييزي خطوة – خطوة، واختيار مسافة Mahalanobis التي تعتمد على تساوي المعدلات بين المجموعتين G_1، G_0 ، و يتم انتقاء المتغيرات على أساس قيمة فيشر.

من خلال الجدول الموضح في الملحق رقم 05، نلاحظ أن برنامج التحليل الإحصائي SPSS قام باختيار أربعة متغيرات خلال خمسة مراحل و هي: R_4، R_5، R_{15}،R_{17}.

هذه المتغيرات المتحصل عليها هي الأكثر استقصاء في النموذج.

1- الدالة الاستقصائية النموذجية: أحسن دالة استقصائية نموذجية تأخذ أكبر قيمة وتمثل المجموعة الأولى وتتمثل في Eigenvalue=1.372

أما فيما يخص الارتباط التجميعي Canonical Correlation بين الدالة الاستقصائية والمجموعتين تمثله القيمة 0.760 كما هو موضح في الملحق رقم(6) وهو ارتباط قوي يدل على جودة توفيق الدالة التمييزية.

أما قيمة Wilk's lambda فقد كانت 0.422 ما يدل على جودة الدالة، لأن قيمة sig < 0.05 كما هي موضحة في الملحق رقم (7).

2- تشكيل معادلة التنقيط: بعد أن تعرفنا على المتغيرات الأكثر استقصاء R_4،R_5،R_{15}،R_{17}، أرفق البرنامج الإحصائي SPSS بكل متغيرة معاملا و ذلك حسب الجدول التالي بالرجوع إلى الملحق رقم 08.

الجدول رقم (13): نموذج الدالة Z

المتغير	تعيين المتغيرات	المعاملات
R_4	نتيجة الاستغلال الخام/رقم الأعمال.	0.061
R_5	رقم الأعمال/المخزون.	−0.008
R_{15}	عمر المؤسسة.	0.938
R_{17}	أقدمية المؤسسة.	0.457
Cst	ثابت.	−2.999

المصدر: من إعداد الباحثين بناء على مخرجات SPSS.

$$\mathbf{Z=0.061R_4-0.008\ R_5+0.938\ R_{15}+0.457\ R_{17}-2.999}$$

تسمح هذه المعادلة التنقيطية بإعطاء نقطة لكل مؤسسة طالبة للقرض، و على أساس هذه النقاط و بعد الحسابات اللازمة يمكن تحديد نقطة تصنيف المؤسسات بحيث:

Z_0: متوسط التمييز للمؤسسات العاجزة و يساوي 1.634-

Z_1: متوسط التمييز للمؤسسات السليمة و يساوي 0.817

من خلال المتوسطات المتحصل عليها نستطيع إيجاد نقطة الفصل Z^* و التي قيمتها تساوي:

$$\mathbf{Z^*= -0.408}$$

2- نتائج معادلة التنقيط: تلخص نتائج العينة في الجدول التالي بالرجوع إلى الملحق رقم (9).

الجدول رقم (14): نتائج معادلة التنقيط

المجموع	مجموعة التخصيص		المجموعة الأصلية
	1	0	
25	03	22	**عدد المؤسسات العاجزة**
50	46	04	**عدد المؤسسات السليمة**
%100	%12	%88	**نسبة المؤسسات العاجزة**
%100	%92	%08	**نسبة المؤسسات السليمة**

المصدر:من إعداد الباحثين بناء على مخرجات SPSS

من بين 25 مؤسسة عاجزة موجودة في المجموعة الأصلية توصل النموذج إلى أن هناك 22 مؤسسة بقيت عاجزة لم تتغير أي بنسبة تصنيف صحيح 88% (25/22×100)، أما ثلاث مؤسسات فقد صنفت على أنها سليمة، أي بنسبة تصنيف خطأ 12%(25/03×100)، وهي المؤسسة 40، المؤسسة 45 والمؤسسة 46 كما هي موضحة في الملحق رقم 10.

و من بين 50 مؤسسة سليمة موجودة في المجموعة الأصلية توصل النموذج إلى أن هناك 46 مؤسسة بقيت سليمة بنسبة تصنيف جيد 92%(50/46×100)، في حين كانت نسبة التصنيف الخطأ 8%(50/4×100) أي 4 مؤسسات كانت سليمة و صنفها عاجزة وهي المؤسسة 12، و المؤسسة 42، و المؤسسة 71، و المؤسسة 74 و منه نسبة التصنيف الصحيح الإجمالية للنموذج هي 90.7%(75/22+46×100).

3- قياس دقة النموذج: نقوم باختبار صحة النموذج بواسطة عينة الإثبات الموضحة في الملحق رقم 11، بحيث نقوم بحساب Z لكل مؤسسة، و مقارنتها بـ *Z و النتائج موضحة في الجدول التالي:

الجدول رقم (15): جدول قياس دقة النموذج

المجموع	مجموعة التخصيص		المجموعة الأصلية
	1	0	
7	0	07	**عدد المؤسسات العاجزة**
13	12	01	**عدد المؤسسات السليمة**
%100	%0	%100	**نسبة المؤسسات العاجزة**
%100	%92.30	%7.70	**نسبة المؤسسات السليمة**

المصدر:من إعداد الباحثين بناء على مخرجات SPSS

من بين 7 مؤسسات عاجزة موجودة مسبقا في عينة الإثبات، توصل النموذج إلى أن هناك 7 مؤسسات عاجزة أي لم تتغير، بنسبة تصنيف صحيح 100%(7/7×100).

ومن بين 13 مؤسسة سليمة في المجموعة الأصلية، توصل النموذج إلى أن هناك مؤسسة واحدة كانت سليمة وتم تصنيفها ضمن المؤسسات العاجزة (المؤسسة 10)، أي نسبة التصنيف الصحيح كانت،92.3%(13/12×100)، ونسبة التصنيف الخطأ 7.7%(13/1×100).ومنه نسبة التصنيف الصحيح الإجمالية للنموذج هي 95%(20/7+12)، وهي نسبة مرتفعة جدا، دلالة على دقة النموذج في التمييز.

4- مقارنة النتائج المتحصل عليها في العينتين: يمكن تلخيص النتائج المحصل عليها من خلال الجدول التالي:

الجدول رقم (16): مقارنة نتائج العينتين

العينة	حجم العينة	نسبة التصنيف الصحيح	نسبة التصنيف الخاطئ	المجموع
عينة التحليل	75	90.7	9.3	%100
عينة الإثبات	20	95	5	%100

المصدر: من إعداد الباحثين بناء على مخرجات SPSS

من خلال الجدول نلاحظ أن الفرق بين التصنيف الصحيح لعينة التحليل و عينة الإثبات يساوي90.7−95=4.3، لنستدل على جودة النموذج.

- **تطبيق تقنية الشبكات العصبية الاصطناعية.**

بالنسبة للبرنامج المستخدم لتطبيق نموذج الشبكات العصبية الاصطناعية من أجل تصنيف المؤسسات إلى سليمة و أخرى عاجزة، فهو معد بلغة C^{++}.

بناء نموذج الشبكات العصبية الاصطناعية:

1- تحويل مصفوفة البيانات:

لمحاولة تطبيق نموذج الشبكات العصبية الاصطناعية لتصنيف المؤسسات و محاولة تقدير خطر القرض باستخدام البرنامج التطبيقي، نقوم أولا بتعديل قيم قاعدة المعطيات، و ذلك بحصرها بين 0 و 1، و هذا ما يوضحه الملحق رقم 12.

2- عرض نموذج الشبكات العصبية الاصطناعية:

باستعمال البرنامج التطبيقي و بالاعتماد على النموذج المختار (الشبكة العصبية)، يتم المرور عبر ثلاث مراحل:

- مرحلة الإنشاء (خلق الشبكة) Création de neurone.
- مرحلة التمرن L'apprentissage.
- مرحلة الاختبار Teste.

2-1 مرحلة الإنشاء:

تم الاعتماد على شبكة تحتوي على ثلاث (03) طبقات:

- عدد طبقات الدخول: 18 و هي تتمثل في المتغيرات المحاسبية و فوق المحاسبية.
- عدد طبقات الخروج: 01 (إما عاجزة أو سليمة).
- عدد الطبقات الخفية: 03، بحيث تتم المعالجة افتراضا عبر ثلاث طبقات.

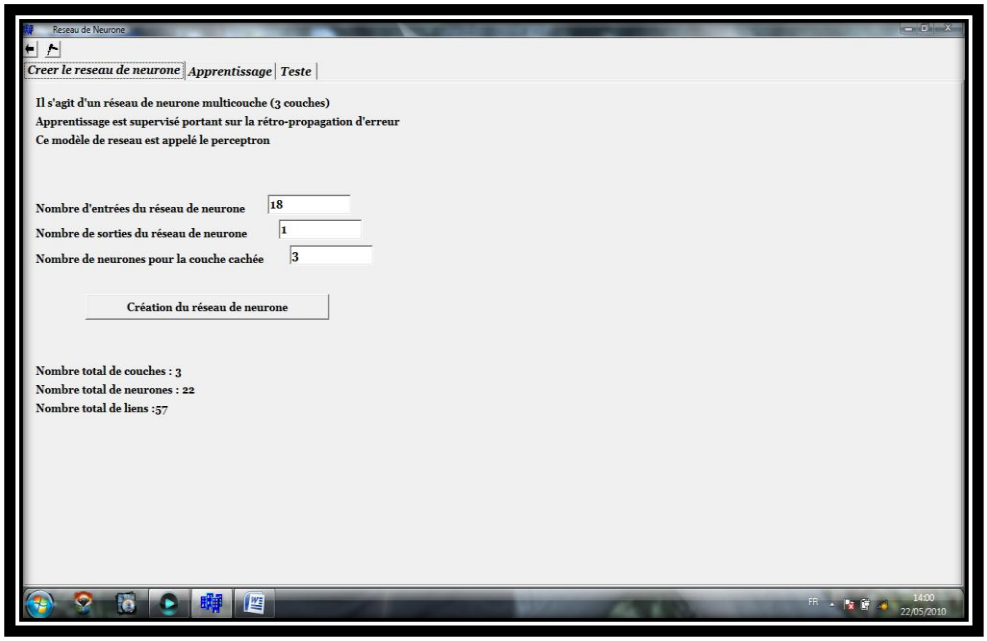
و بهذا يتم إنشاء العصبون بحيث يكون:

عدد الخلايا: 22 (18+01+03).

قوة الارتباط: 57 (18×3+3).

كما هي موضحة في الشكل الموالي:

الشكل رقم (7) واجهة مرحلة الإنشاء

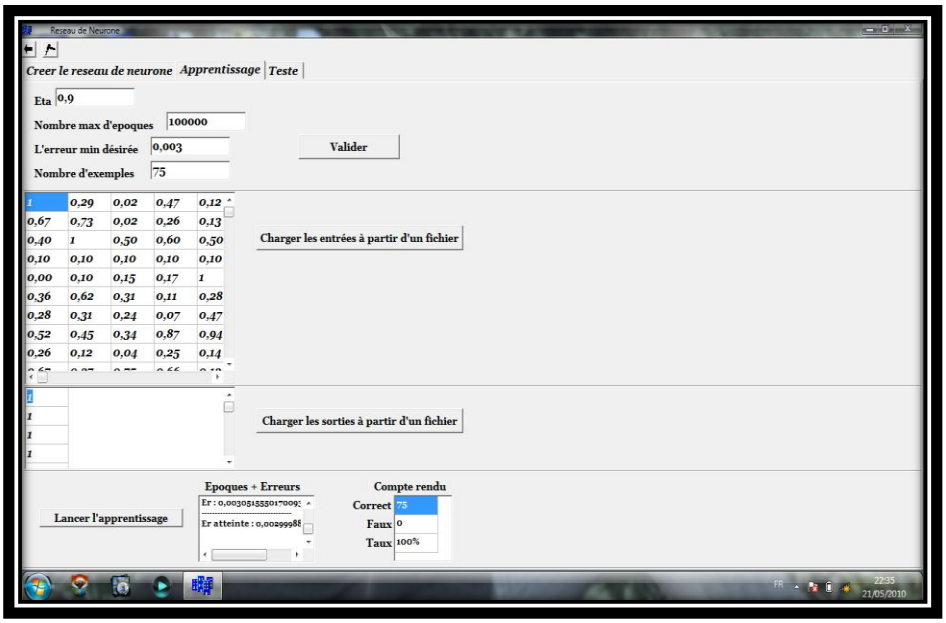


المصدر: مخرجات البرنامج التطبيقي لتقنية الشبكات العصبية الاصطناعية

2-2 مرحلة التمرن:

في هذه المرحلة نقوم بتقديم مجموعة من الأمثلة للشبكة لتتمرن عليها و ذلك بإدخال مصفوفة عينة البناء المحولة لتتمرن عليها، كما هو موضح في واجهة البرنامج التالية:

الشكل رقم (8): واجهة مرحلة التمرن



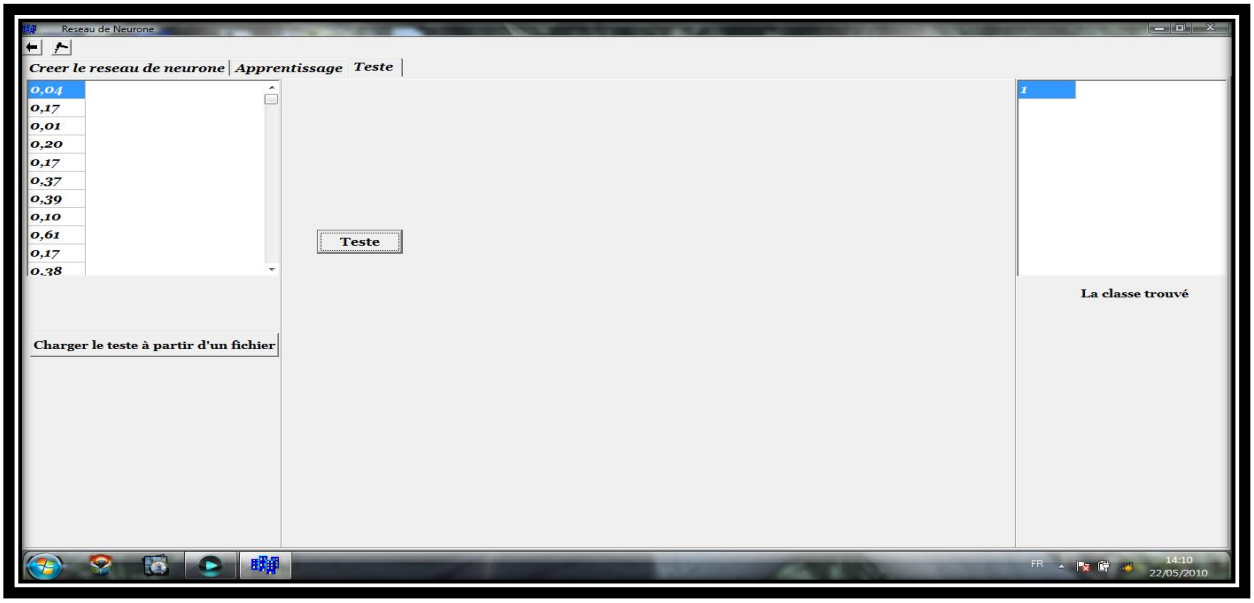
المصدر: مخرجات البرنامج التطبيقي لتقنية الشبكات العصبية الاصطناعية

دلت النتائج على أن النموذج تمكن من التمرن على الأمثلة المقترحة بنسبة 100% و هذا ما يدل على جودة النموذج في التمرن.

2-3 مرحلة الاختبار:

في هذه المرحلة يتم اختبار دقة النموذج من خلال أمثلة عينة الإثبات، بحيث يتم إدخال متغيرات (مدخلات) كل مؤسسات، ليقوم البرنامج بتصنيفها إلى عاجزة أو سليمة، كما هو موضح في الشكل التالي:

شكل رقم (9): واجهة مرحلة الاختبار



المصدر: مخرجات البرنامج التطبيقي لتقنية الشبكات العصبية الاصطناعية

بعد اختبار أمثلة عينة الإثبات، توصل النموذج إلى أن هناك 7 مؤسسات عاجزة أي لم تتغير، بنسبة تصنيف صحيح 100%(100×7/7).

و من بين 13 مؤسسة سليمة في مجموعة عينة الإثبات، توصل النموذج إلى أن هناك مؤسستين كانتا سليمتين و تم تصنيفهما ضمن المؤسسات العاجزة (المؤسسة2، المؤسسة9)، أي نسبة التصنيف الصحيح كانت 84.62% (100×13/11)، و نسبة التصنيف الخطأ 15.38%(100×13/2).

و منه نسبة التصنيف الصحيح الإجمالية للنموذج هي 90%(20/7+11).

نتائج الدراسة التطبيقية للنموذجين المقترحين بالبنك محل الدراسة:

بعد محاولة تطبيق نموذج القرض التنقيطي و تقنية الشبكات العصبية الاصطناعية لتقدير خطر عدم تسديد القرض بالبنك محل الدراسة خرجنا ببعض الاستنتاجات فيما يخص الدراسة التطبيقية:

1- في طريقة القرض التنقيطي:

- تعتمد هذه الطريقة على مبدأ التحليل التمييزي فكانت المتغيرات التمييزية R_4، R_5، R_{15}، R_{17}.
- تمنح هذه الطريقة نقطة لكل مؤسسة طالبة للقرض.
- تمكن من تصنيف المؤسسات إلى سليمة و عاجزة.
- نسبة التصنيف الصحيح في عينة البناء قدرت بـ 90.7%، ونسبة التصنيف الخطأ قدرت بـ 9.3%.
- دقة النموذج في عينة الإثبات قدرت 95%.

2- في التقنية العصبية الاصطناعية:

- تمكن هذه الطريقة من تصنيف المؤسسات إلى سليمة و أخرى عاجزة.
- تمكن النموذج المقترح من التمرن على الأمثلة المقدمة من عينة البناء بنسبة 100%.
- قدرت دقة النموذج في عينة الإثبات بنسبة 90%.

وكخاتمة يمكن اختصار القول بأن كلا من طريقة القرض التنقيطي و التقنية العصبية الاصطناعية يعتمد على قاعدة بيانات مستخرجة من التحليل المالي أو ما يعرف بالتحليل الكلاسيكي، كما يمكن القول بأن كلا من النموذجين المقترحين تمكن من تصنيف المؤسسات محل الدراسة إلى سليمة و عاجزة و هذا ما يمكن من اتخاذ قرار منح القرض من عدمه بشكل أسرع و أدق.

التوصيات:

– بناء قاعدة بيانات على مستوى كل بنك خاصة بالزبائن المتعاملين معه.

– توفير خبرات مصرفية قادرة على إدارة البنوك وفق أساليب متقدمة مواكبة للتطورات التي يشهدها النظام المصرفي العالمي.

– تفعيل فكرة خلق مصلحة إدارة الخطر على مستوى كل بنك جزائري من مهامه دراسة ملفات منح القروض.

– إن منهجية تطبيق الطرق المتعددة المعايير المساعدة في اتخاذ قرار لمحاولة تقدير خطر عدم تسديد القرض ليست بالمستحيلة، لذلك نقترح على بنوكنا الجزائرية تبني هذه الأساليب الحديثة و التي من بينها طريقة القرض التنقيطي و تقنية الشبكات العصبية الاصطناعية، لأن الطرق الكلاسيكية أثبتت قصورها خصوصا إذا ما علمنا أن الأزمة المالية العالمية الحالية كان سببها الرئيسي هو العجز عن سداد القروض البنكية.

قائمة المراجع:

أولاً: باللغة العربية

1- الكتب:

– أبو الفتوح علي فضالة، التحليل المالي و إدارة الأموال، دار الكتب العلمية للنشر و التوزيع، القاهرة، 1999.

– أحمد هني، العملة و النقود، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر،1999.

– أسامة محمد الفولي، مجدي محمود شهاب، مبادئ النقود و البنوك، الدار الجامعية الجديدة للنشر، الإسكندرية، 1999.

2- الأطروحات والرسائل الجامعية:

– العايب ياسين، استعمال القرض التنقيطي في تقدير مخاطرة القرض مذكرة لنيل شهادة الماجستير في العلوم الاقتصادية، تخصص اقتصاد كمي، جامعة الجزائر، 2007-2008.

– بريش عبد القادر، التحرير المصرفي و متطلبات تطوير الخدمات المصرفية و زيادة القدرة التنافسية للبنوك الجزائرية، مذكرة لنيل شهادة الدكتوراه في العلوم الاقتصادية، فرع نقود و مالية، كلية العلوم الاقتصادية و علوم التسيير، جامعة الجزائر، 2005-2006.

– سمير درويش، محاولة التنبؤ بخطر منح القروض البنكية بطريقة القرض التنقيطي، مذكرة لنيل شهادة مهندس دولة في التخطيط و الإحصاء المعهد الوطني للتخطيط و الإحصاء، الجزائر، 2005-2006.

– شادر سعاد، مساهمة الأنظمة الخبيرة في عملية اتخاذ القرار في المؤسسة مذكرة لنيل شهادة الماجستير في إدارة الأعمال، كلية العلوم الاقتصادية و علوم التسيير جامعة الجزائر، 2003-2004.

– صادي خديجة، محاولة تطبيق تقنية الشبكات العصبية الاصطناعية لتسيير خطر عدم تسديد القرض (دراسة القرض الشعبي الجزائري)، مذكرة لنيل شهادة الماجستير في العلوم الاقتصادية معهد العلوم الاقتصادية، جامعة الجزائر، 1997-1998.

– صوار يوسف، محاولة تقدير خطر عدم تسديد القرض باستعمال طريقة القرض التنقيطي و التقنية العصبية الاصطناعية بالبنوك الجزائرية (دراسة حالة البنك الجزائري للتنمية الريفية)، مذكرة لنيل شهادة الدكتوراه في العلوم الاقتصادية، تخصص تسيير، جامعة أبي بكر بلقايد، تلمسان، 2008.

ثانيا: باللغة الأجنبية

1-الكتب:

-Axel LABADIE, Olivier ROUSSEAU, Crédit management, Gérer le risque crédit, Edition Economica, Paris 1996.

- BENHLIMA Ammour, Pratique des techniques bancaires, Edition Dahleb, Alger 1977.

- EDIGHOFFER Jean René et MORIN Etienne, Crédit management prévention et gestion impayés dans l'entreprise, Paris, 1993, 149.

- Edward ALTMAN, Financial ratios discriminant analysis and the prediction of corporale bankruptey, journal of finance, Septembre, 1968.