الجمهوريــة الجزائريــة الديمقراطيــة الشعبيــة
République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليـم العالــي و البحـث العلمــي الجمهوريــة
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

المديريـة العامـة للبحث العلمـي و التطويـر التكنولوجـي
Direction Générale de la Recherche Scientifique et du Développement Technologique

Rapport final de projet
التقرير العام لمشروع البحث

PNR **البرنامج الوطني للبحث في:**

PNR **اقتصاد**

Organisme pilote **الهيئة المشرفة**

CREAD

Domiciliation du projet : **مؤسسة توطين المشروع:**

جامعة فرحات عباس سطيف 1

Intitulé du projet : **عنوان المشروع :**

تطبيق النماذج الكمية للتنبؤ بفشل المؤسسات في تقييم مخاطر القروض في البنوك الجزائرية

Intitulé du domaine	**الميدان: قطاعات الأنشطة الحيوية**
Intitulé de l'axe	**المحور: اقتصاد و سياسات الخدمات**
Intitulé du thème	**الموضوع: الخدمات البنكية و المالية**

Chef de projet		**رئيس المشروع**
Nom et prénom **اللقب و الاسم**	**Grade** **الرتبة**	**Etablissement de rattachement** **المؤسسة المستخدمة**
غراب رزيقة	**أستاذ محاضر أ**	**جامعة سطيف 1**

Equipe de recherche			**أعضاء المشروع**
Nom et prénom **اللقب و الاسم**	**Grade** **الرتبة**	**Etablissement de rattachement** **المؤسسة المستخدمة**	**Observation** **الملاحظة**
مساهل ساسية	أستاذ مساعد أ	**جامعة سطيف 1**	
خرخاش نادية	أستاذ مساعد أ	**جامعة سطيف 1**	
رقام ليندة	أستاذ مساعد أ	**جامعة سطيف 1**	
مالكي خليصة	أستاذ مساعد أ	**جامعة سطيف 1**	

خطة العمل:

مقدمـــة:

أولا: الإطار النظري و الدراسات السابقة

I- الحصول على القرض و خطر اللاتماثل المعلوماتي *L'asymétrie d'information*

I-1 عدم التماثل المعلوماتي المسبق:

I-2 تباين المعلومات اللاحق:

II- التدابير التي تتخذها البنوك للتخفيف من آثار اللاتماثل المعلوماتي:

II-1 الضمانات المطلوبة

II-2 مواصفات المقترضين.

II-2-1 حجم المقترض :

II-2-2 نوعية العلاقة بين البنك و المؤسسة

II-2-3 مدة تعامل البنك مع المقترض

III- استعمال النماذج الكمية للتنبؤ بفشل المؤسسات في اتخاذ قرار منح القرض

III-1 استعمال التحليل التمييزي في قرار منح القرض:

III-2 استعمال الانحدار اللوجستي في قرار منح القرض:

III-3 استعمال الشبكات العصبية في قرار منح القرض:

III-4 المقارنة بين الشبكات العصبية و التقنيات الأخرى

ثانيا: الدراسة التطبيقية

I- حاجة البنوك الجزائرية إلى استعمال المناهج الإحصائية للتنبؤ في اتخاذ قرار منح القرض للمؤسسات الصغيرة و المتوسطة

I-1 إشكالية تمويل المؤسسات الصغيرة و المتوسطة بالقروض في الجزائر:

I-2 خصائص تعامل البنوك في الجزائر مع مخاطر قروض المؤسسات الصغيرة و المتوسطة

I-3 مدى استعمال البنوك في الجزائر للتقنيات الحديثة في تقييم خطر القرض

II- المنهجية المتبعة: وصف معطيات الدراسة

II-1 عينة الدراسة

II-2 تحديد المتغيرات
II-3 معالجة المعطيات و بناء النموذجين:
II-4 تقييم القدرة التنبؤية للنموذجين:
III- النتائج المتحصل عليها:
III-1 اختيار أفضل النسب التمييزية بين الشركات الفاشلة و السليمة بالاعتماد على التحليل التمييزي:
III-2 بناء نموذج التنبؤ بالاعتماد على الانحدار اللوجيستي
III-3 بناء نموذج التنبؤ بالاعتماد على الشبكات العصبية
IV- تحليل النتائج:
IV-1 أفضل النسب التمييزية بالاعتماد على التحليل التمييزي:
IV- 2 النموذج الذي تم بناؤه بالاعتماد على الانحدار اللوجستي
IV- 3 الشبكات العصبية:
V- التوصيات:
قائمة المراجع:
الملاحق:

أصالة البحث: (ملخص: الغرض من المشروع والهدف والمنهجية والنتائج الرئيسية)

إن النماذج الكمية للتنبؤ بفشل المؤسسات و التي يمكن استخدامها لتقييم مخاطر القروض البنكية عرفت تطورا هاما منذ ظهورها لأول مرة في بداية الثلاثينات إلى يومنا هذا، و قد تم تقسيمها إلى نماذج كمية تقليدية و نماذج كمية حديثة. و تتجه معظم الدراسات المهتمة بهذا المجال اليوم إلى تقييم النماذج الحديثة من خلال إبراز مدى فعاليتها مقارنة بالنماذج التقليدية . في دراستنا هذه قمنا بمقارنة القدرة التنبؤية للنماذج التقليدية ممثلة في التحليل التمييزي و الانحدار اللوجستي و النماذج الحديثة ممثلة في الشبكات العصبية بالنسبة لعينة من المؤسسات الصغيرة و المتوسطة ، وذلك بغرض اقتراح النموذج الأكثر ملاءمة للبنوك الجزائرية لتقييم مخاطر القروض الموجهة للمؤسسات الصغيرة و المتوسطة. و توصلنا كما هو الحال بالنسبة لمعظم الدراسات أن نموذج الشبكات العصبية هو الأفضل.

مقدمة البحث وأهدافه:

يعتبر خطر القرض اليوم من أهم الأخطار التي قد تواجهها البنوك و المؤسسات المالية . و تتضمن مخاطر القرض طبعا كل الخسائر التي تنجم عن عدم وفاء المقترض بواحد من الالتزامات المرتبطة باسترجاع القرض و شروطه. و بالتالي فإن خطر القرض ينتج عن احتمالات عدم قدرة العميل على الوفاء بالتزاماته تجاه البنك بحيث يتعثر هذا الأخير باستعادة مبلغ القرض أو تحصيل الفوائد أو كليهما.

و منذ عشرات السنوات اتجهت البنوك إلى وضع أنظمة داخلية لتقييم مخاطر القروض تقوم خاصة على تحليل وضعية طالب القرض. و هناك العديد من التقنيات التي يمكن استخدامها لتقييم و تحليل وضعية القرض. هذه التقنيات تم تطويرها سواء من طرف الاقتصاديين (المختصين في الاقتصاد القياسي) أو من قبل مصالح البحث و التطوير التابعة للمؤسسات المالية أو وكالات التنقيط. و من بين أهم هذه التقنيات نجد نماذج التنبؤ بفشل المؤسسات.

إن تطوير مثل هذه النماذج كان يهدف بالدرجة الأولى إلى تجنيب الأطراف المتعاملة مع المؤسسة و في مقدمتها البنوك، الخسائر التي قد تتحملها نتيجة فشل المؤسسات من خلال توقع الصعوبات المالية و الاقتصادية التي تتعرض لها هذه الأخيرة، لذلك نجد أن أغلب النماذج تم تطويرها من طرف أو لصالح البنوك لغرض التسيير الوقائي لمخاطر القروض.

و بناءا على ما تقدم، فإن الهدف الأساسي لهذا البحث هو بناء نموذج كمي فعال يقوم على المناهج الحديثة لاختيار المتغيرات، يمكن الاعتماد عليه في اتخاذ قرارات القرض، و هو هدف بالغ الأهمية نظرا لما تكتسيه هذه النماذج من مزايا الدقة و الاقتصاد في الوقت و التخلص من الأخطاء البشرية.

سياق البحث

يتميز المحيط الذي تنشط فيه المؤسسات الصغيرة و المتوسطة في الجزائر بالكثير من المشاكل التي تسببت في تأخر نمو هذه الأخيرة خاصة المحيط المالي الذي لا يتلاءم مع خصوصيات المؤسسات الصغيرة و المتوسطة و بالتحديد صعوبة الحصول على القروض البنكية. فبالنسبة للعنصر الأول، هناك العديد من جوانب القصور التي تخيم على الجهاز المصرفي في الجزائر تحول دون توطد العلاقة بين البنك و المؤسسة الصغيرة و المتوسطة، من أهمها اكتفاء البنوك الجزائرية بالأساليب و الأدوات الكلاسيكية في تقدير خطر منح القرض علما أنه توجد أساليب و تقنيات حديثة تجاوزت بشكل كبير الأساليب التقليدية من حيث الدقة و الموضوعية، و أن العديد من البنوك في الدول التي تحولت من النظام الاشتراكي إلى نظام اقتصاد السوق أصبحت تعتمد على هذه الأساليب الحديثة. و من هنا يمكن القول بأنه أصبح لزاما على البنوك الجزائرية إعادة النظر في الأساليب المتبعة في تقييم مخاطر القروض خاصة مع تنامي ظاهرة فشل المؤسسات و بالخصوص المؤسسات الصغيرة و المتوسطة. لكن الأمر ليس بالسهل، إذ لا بد من توجيه هذه البنوك في اتباع الأساليب الحديثة، و هنا يبرز دور البحوث الأكاديمية في مثل هذه العملية و ذلك من خلال توفير الإرشادات العلمية و المنهجية اللازمة لتطبيق مثل هذه الأساليب و هو موضوع هذا البحث.

عرض الإشكالية:

تشير الدراسات التي تناولت موضوع تقييم مخاطر القروض في البنوك الجزائرية إلى أن معظم البنوك الجزائرية إن لم نقل كلها، لا تستخدم أساليب تحليل متطورة لخطر القروض و خاصة قروض المؤسسات الصغيرة و المتوسطة، مما أدى بها إلى العزوف عن تمويليها، خوفا من عدم استرجاع الأموال المقرضة. كما أن الإصلاحات الاقتصادية و استقلالية المؤسسات العمومية أنشأت نوعا جديدا من العلاقة بين البنك و المؤسسة، و مع صدور قانون النقد و القرض و الذي يفرض على البنك درجة من السيولة و الملاءة، أصبحت البنوك مطالبة أكثر من أي وقت مضى بإبداء إجراءات أكثر حذر و صرامة في منح القروض خاصة للمؤسسات الصغيرة و المتوسطة.

و قد أكدت الدراسات التجريبية على أن هذا الأمر يستلزم استخدام النماذج الكمية للتنبؤ بفشل المؤسسات للحصول على أفضل النتائج. و تنقسم هذه النماذج إلى نماذج كمية تقليدية و نماذج كمية حديثة. و تتجه معظم الدراسات المهتمة بهذا المجال اليوم إلى تقييم النماذج الحديثة من خلال إبراز مدى فعاليتها مقارنة بالنماذج التقليدية . و بالتالي سنقوم بمقارنة القدرة التنبؤية للنماذج التقليدية ممثلة الانحدار اللوجستي و النماذج الحديثة ممثلة في الشبكات العصبية، وذلك بغرض اقتراح النموذج الأكثر ملاءمة للبنوك الجزائرية لتقييم مخاطر القروض الموجهة للمؤسسات الصغيرة و المتوسطة.

تساؤلات البحث و فرضيات البحث:

التساؤلات:

– ما مدى دقة نموذج الشبكات العصبية مقارنة بنموذج الانحدار اللوجستي في تقييم مخاطر القروض التي توجهها البنوك الجزائرية للمؤسسات الصغيرة و المتوسطة ؟

الفرضيات

حاولت العديد من الدراسات منذ ظهور نموذج الشبكات العصبية إبراز كيفية و أهمية استعماله في التنبؤ بمخاطر القرض كما حاولت توضيح مزاياه مقارنة بالنماذج الأخرى سواء التقليدية أو الحديثة الأخرى، و ذلك بالرجوع إلى عدة أبعاد أهمها صعوبات الاستخدام. والتكاليف و الاستدامة.

و فيما يلي استعراض لأبرز هذه الدراسات و النتائج المتوصل إليها:

- دراسة Smith (1990): خلص الباحث إلى أن تطبيق أسلوب الشبكات العصبية أدى إلى زيادة تقدر ب 18 ٪ من أرباح البنك مقارنة بالأساليب التقليدية و بالتحديد التحليل التمييزي.

- **دراسة *Coats* و *Fant*** (1993): هدف هذه الدراسة كان هو إثبات إمكانية استعمال الشبكات العصبية في اكتشاف علامات الفشل مسبقا، و كونه يمكن أن يعطي أفضل النتائج مقارنة بالتحليل التمييزي.

- **دراسة *Altman*** (1994): تقوم هذه الدراسة على مقارنة أداء نماذج التنبؤ التي تم إعدادها بالاعتماد على التحليل التمييزي، الانحدار اللوجستي و الشبكات العصبية. و توصلت هذه الدراسة إلى أن تقنية الشبكات العصبية هي الأفضل مقارنة بالتقنيات الأخرى.

- **دراسة *Back*** (1994): تم فيها دراسة القدرة التنبؤية للشبكات العصبية، مقارنة القدرات التنبؤية للنسب مع المتغيرات المالية، دراسة أداء النماذج المعدة بمعطيات سنة، سنتين و ثلاث سنوات قبل الفشل و تحليل فائدة الخوارزميات الهندسية في انتقاء المتغيرات.

- **دراسة *Dorsey*** (1995): كان الهدف الرئيسي لهذه الدراسة هو اختبار قدرات التنبؤ للشبكات العصبية في المؤسسات الكبيرة.

- **دراسة *Etheridge*** و ***Sriram*** (1997): تم فيها اختبار قدرة الشبكات العصبية على بناء نماذج تنبؤ أكثر دقة من تلك التي تم إعدادها بالاعتماد على الطرق التقليدية.

- **دراسة *Pompe*** و ***Feelders*** (1997): تضمنت هذه الدراسة اختبار فعالية الشبكات مقارنة بالمناهج التقليدية. و توصلت إلى نفس نتائج الدراسات السابقة.

- **دراسة *Piramuthu*** (1997): هدف هذه الدراسة كان هو تحسن قدرة التكوين و التنبؤ للشبكات العصبية بفضل طريقة تسمح بتحويل المعطيات الأولية إلى تمثيلات أكثر سهولة للفهم من قبل الشبكة.

- **دراسة *Mickee* و *Greenstein* (2000):** تم فيها اختبار فعالية نموذج تم اعداده بالاعتماد على شجرة التصنيف مقارنة بنموذج آخر تم اعداده بالاعتماد على الشبكات العصبية و الانحدار اللوجستي. و وجد بأن النموذج الذي تم إعداده بالاعتماد على الشبكات العصبية هو الأفضل من حيث دقة التنبؤ.

- **دراسة *Anandarajan*(2001):** مقارنة فعالية عدة أنواع من الشبكات العصبية في تكوين نموذج قادر على التنبؤ بإفلاس مؤسسات ذات وضعية مالية رديئة.

- **دراسة*Li* و *Gupta*(2002):** إعادة فحص دور الشبكات العصبية في بناء نماذج التنبؤ.

- **دراسة *Kim*(2003):** مقارنة القدرة التنبؤية للمعطيات المحاسبية مع القدرة التنبؤية لمعطيات السوق بفضل الشبكات العصبية.

- **دراسة *Kim* و *Han*(2003):**مقارنة فعالية النماذج التي يتم إعدادها بمساعدة الخوارزميات الهندسية مع النماذج التي يتم إعدادها بالاعتماد على الشبكات العصبية.

- **دراسة Min و Lee(2004):** مقارنة فعالية نماذج التنبؤ بفشل المؤسسات مع فعالية نماذج حديثة أخرى.

- **دراسة Brabazon و Keenan(2004):** اختبار فعالية نموذج تنبئي تم إعداده بالاعتماد على شبكة عصبية يتم تحديد معلماتها بفضل خوارزم هندسي للتنبؤ بفشل المؤسسات.

- **دراسة Lee(2005):** مقارنة فعالية شبكات عصبية تعتمد على تقنية تكوين مراقبة مع شبكات تستعمل تقنية تكوين غير مراقبة للتنبؤ بفشل المؤسسات.

انطلاقا من النتائج التي توصلت إليها هذه الدراسات يمكن وضع الفرضية التالية:

"النماذج الكمية الحديثة للتنبؤ بفشل المؤسسات التي تقوم على أسلوب الشبكات العصبية *Les réseaux neuronaux* هي الأكثر دقة لتقييم مخاطر القروض الموجهة للمؤسسات الصغيرة و المتوسطة مقارنة بالنماذج التقليدية و بالتحديد الانحدار اللوجستي *La régression logistique*.

المنهجية:

عينة الدراسة:

معظم الدراسات التي تتناول موضوع فشل المؤسسات تعتمد على عينات مزدوجة يتم اختيار مفرداتها حسب معايير مختلفة من أهمها قطاع النشاط و سنة الحسابات المستعملة. و عليه فقد تم الاعتماد في هذا البحث على63 ملف لـــ21 مؤسسة صغيرة و متوسطة خلال الفترة من 2002 إلى 2004، و تضم مجموعتين مؤسسات فاشلة و مؤسسات غير فاشلة. هذه الملفات تم الحصول عليها بأساليبنا و معارفنا الخاصة بسبب انسحاب الشريك الاقتصادي لذلك كانت العينة صغيرة جدا. تتوزع مفردات العينة المكونة من21 مؤسسة صغيرة و متوسطة منها 12 فاشلة و 09 سليمة.

متغيرات الدراسة:

لتحديد النسب التي ستستعمل كمتغيرات إدخال في بحثنا هذا، استندنا إلى التحليل المالي أكثر من النتائج التي توصلت إليها الدراسات التجريبية السابقة بغرض الأخذ بعين الاعتبار كل الأبعاد التي يمكن أن تفسر وضعية الفشل. و بالتالي تم التركيز على المجموعات التالية: نسب السيولة، الملاءة، الهيكل المالي، المردودية، الاستدانة و النشاط. و عليه فقد تم احتساب 23 نسبة للسنوات الثلاث بالنسبة لمجموع المؤسسات بالاعتماد على برنامج *EXCEL*.

هذه النسب هي: **إحتياج رأس المال العامل/ رأس المال العامل (x1)، ديون طويلة الأجل/ الأموال الدائمة (x2)، الخصوم المتداولة/ رقم الأعمال (x3)، الأعباء المالية/ رقم الأعمال (x4)، مجموع الخصوم/ مجموع الأصول (x5)، النتيجة الصافية/ الأموال الخاصة (x6)، فائض الاستغلال/ رقم الأعمال (x7)، الأموال الدائمة/ مجموع الأصول (x8)، الأموال الخاصة/ مجموع الديون (x9)، الأموال الخاصة/ الديون قصيرة الأجل (x10)، الأصول المتداولة/ ديون قصيرة الأجل (x11)، مجموع القيم الجاهزة وغير الجاهزة/ ديون قصيرة الأجل (x12)، القيم الجاهزة/ ديون قصيرة الأجل (x13)، مجموع الديون/ مجموع الأصول (x14)، رأس المال العامل/ مجموع الأصول**

(x15)، رأس المال العامل/ رقم الأعمال (x16)، رقم الأعمال/ مجموع الأصول (x17)، النتيجة الصافية/ مجموع الأصول (x18)، الديون طويلة الأجل/ رأس المال العامل (x19)، الأصول المتداولة/ مجموع الأصول (x20)، رأس المال العامل/ الأصول المتداولة (x21)، أصول متداولة / الديون طويلة الأجل (x22)، نسبة توازن الهيكل المالي (x23).

معالجة المعطيات و بناء النماذج:

لمعالجة المعطيات و إجراء الحسابات المناسبة تم الاعتماد على برنامج *SPSS* و برنامج *EXCEL*، حيث استعمل البرنامج الأول في المعالجات الإحصائية الأساسية و التحاليل العاملية و انتقاء المتغيرات. أما برنامج *EXCEL* فتم استعماله في كل عمليات التوحيد.

تقييم القدرة التنبؤية للنماذج:

تقاس القدرة التنبؤية لنماذج تقييم مخاطر القروض بمدى قدرة المتغيرات التي تحتويها على التمييز بين المؤسسات التي ستكون في وضعية مالية جيدة خلال فترة معينة و تلك التي ستعرف صعوبات مالية تؤدي بها إلى الفشل خلال الفترة نفسها. هذه القدرة التنبؤية يطلق عليها أيضا اسم القدرة التمييزية و هي الأساس الذي يستند إليه في الحكم على مدى فعالية النموذج.

أهم الطرق المستعملة في تقييم القدرة التنبؤية لنماذج تقييم مخاطر القرض هي: منحنى مميزات الفعالية المعروفة بـــ *ROC* و هو اختصار للمصطلح بالانجليزية *RECEIVEROPERATINGCHARACTERISTIC* و مسار الدقة المتراكم المعروفة بـــ*CAP* و هي اختصار للمصطلح*CUMULATIVEACCURACYPROFILES* و طريقة خريطة المكاسب بالانجليزية *GAINSCHART*.

لتقييم القدرة التنبؤية للنموذجين المحصل عليهما في هذا البحث قمنا بالاعتماد على الطريقة الأولى *ROC* .

نتائج المحصلة:

اختيار أفضل النسب التمييزية بين الشركات الفاشلة و السليمة بالاعتماد على التحليل التمييزي:

تم استخدام التحليل التمييزي الخطي متعدد المتغيرات المبني على أسلوب الخطوة بخطوة بغرض اختيار أفضل النسب التي تكوّن دالة التمييز للمؤسسات المتعثرة وغير المتعثرة ولإيجاد أفضل علاقة خطية بين المتغيرات على شكل دالة تمييزية تتنبأ بالتعثر المالي حيث ينطلق النموذج من متغيرة واحدة فقط ثم يضاف إليه بالتتابع متغيرات الدراسة المتبقية. وقد تم ادخال النسب المالية المشار إليها سابقا وعددها 23 نسبة مالية على برنامج الحزمة الاحصائية للعلوم الاجتماعية SPPS نسخة 19. والجداول الموالية تبين نتائج التحليل.

يوضح الجدول التالي دالتي التمييز الخطية لفيشر كما يلي:

Z1= -8,695+4,583X9+22,800X20-,618
Z2= -2,293+1,744X9+10,086X20-,159

حيث تخص الدالة الأولى المؤسسات المتعثرة والدالة الثانية الغير متعثرة.

الجدول رقم1 : معاملات دالة التمييز الخطية لفيشر

	Y	
	0	1
X9	4,583	1,744
X20	22,800	10,086
X22	-,618	-,159
(Constante)	-8,695	-2,293

تفيد دالة التمييز القانونية المعيارية في عملية التقدير أي من خلالها يمكن تصنيف المؤسسات من خلال التعثر أو عدم التعثر بالاعتماد على النسب المدرجة في التحليل، والجدول التالي يوضح ذلك:

الجدول رقم 2: معاملات دالة التمييز القانونية المعيارية

	Fonction
	1
X9	,694

X20	1,030
X22	-,714

من خلال الجدول نكتب دالة التمييز القانونية المعيارية بدون ثابت كمايلي:

$$Z=,694X_9+1,030X_{20}-,714X_{22}$$

الجدول رقم 3: معاملات دالة التمييز القانونية

	Fonction
	1
X9	1,231
X20	5,515
X22	-,199
(Constante)	-2,612

Coefficients non standardisés

وتكتب دالة التمييز القانونية كما يلي:

$$Z=-2,612+1,231X_9+5,515X_{20}-,199X_{22}$$

بناء نموذج التنبؤ بالاعتماد على الانحدار اللوجيستي

تعد نماذج الانحدار اللوجيستي حالة خاصة من نماذج الانحدار العامة. وقد تم ادخال بيانات النسب المالية الثلاث المختارة في التحليل التمييزي (X9، X20، X22) لمعرفة دالة الانحدار اللوجيستي.

وقد بينت نتائج التحليل للنسب الثلاث المدرجة في التحليل باستخدام طريقة Entré على أن

قيمة إحصائية Hosmer-Lemeshow تتوزع وفق توزيع كاي تربيع مساوية إلى 3.948 وبدرجات حرية مساوية إلى 8 دالة بذلك على قبول فرضية العدم حيث أن sig=0.862

وهذا ما يؤكد جودة التوفيق للنموذج . والجدول الموالي يوضح ذلك:

جدول رقم 4: جودة التوفيق حسب Hosmer-Lemeshow

		Y = 0		Y = 1		
		Observations	Attendu	Observations	Attendu	Total
Etape 1	1	2	1,997	0	,003	2
	2	2	1,965	0	,035	2
	3	1	1,679	1	,321	2
	4	2	1,433	0	,567	2
	5	1	1,117	1	,883	2
	6	1	,429	1	1,571	2
	7	0	,220	2	1,780	2
	8	0	,080	2	1,920	2
	9	0	,057	2	1,943	2
	10	0	,024	3	2,976	3

أما الجدول التالي فيوضح النسب المئوية للتصنيف الصحيح:

Tableau de classement[a]

			Prévisions		
			Y		Pourcentage
	Observations		0	1	correct
Etape 1	Y	0	7	2	77,8
		1	2	10	83,3
	Pourcentage global				81,0

a. La valeur de césure est ,500

ولمعرفة منحنى ROC تم التوصل إلى النتائج التالية:

Zone sous la courbe

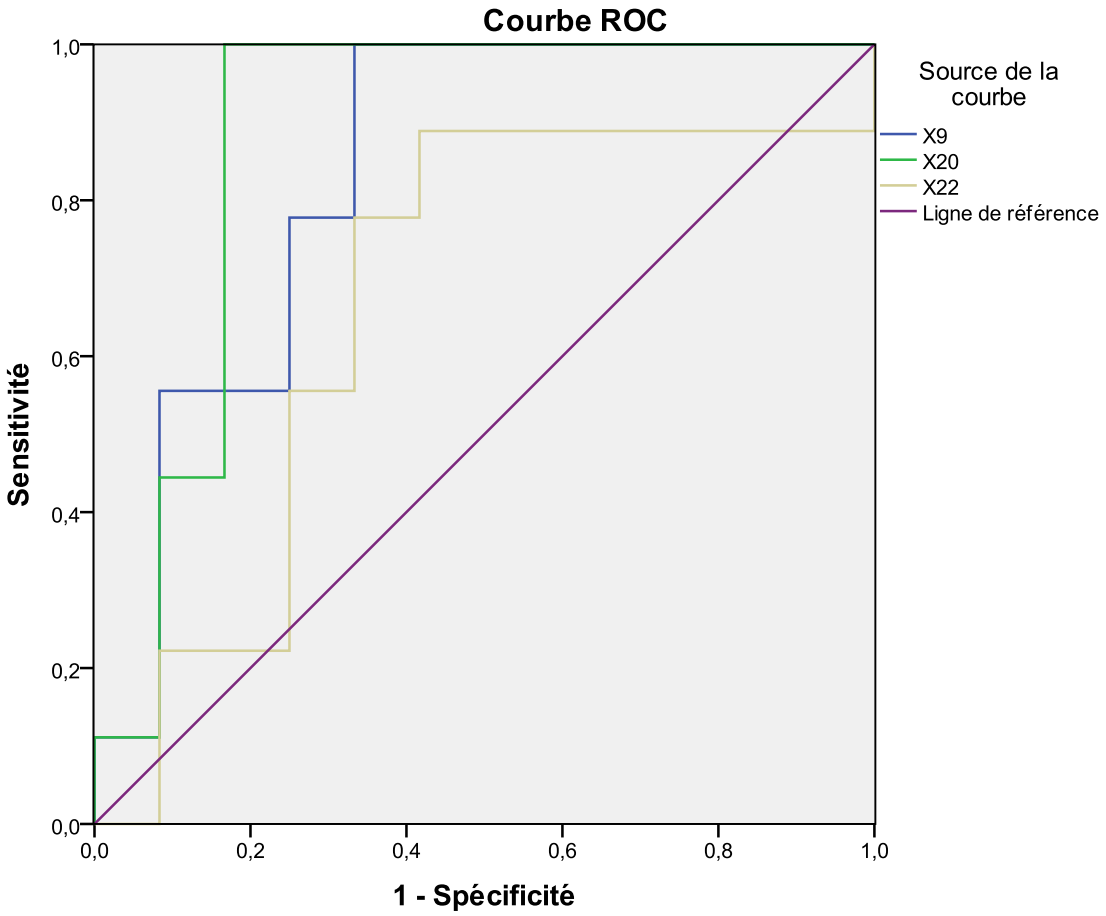
				Intervalle de confiance 95% asymptotique	
Variable(s) de résultats tests	Zone	Erreur Std.[a]	Signif. asymptotique[b]	Borne inférieure	Borne supérieure
X9	,833	,091	,011	,655	1,000
X20	,880	,084	,004	,715	1,000
X22	,667	,128	,201	,417	,917

Zone sous la courbe

Variable(s) de résultats tests	Zone	Erreur Std.[a]	Signif. asymptotique[b]	Intervalle de confiance 95% asymptotique	
				Borne inférieure	Borne supérieure
X9	,833	,091	,011	,655	1,000
X20	,880	,084	,004	,715	1,000
X22	,667	,128	,201	,417	,917

a. Dans l'hypothèse non-paramétrique

b. Hypothèse nulle /: zone vraie = 0.5



بناء نموذج التنبؤ بالاعتماد على الشبكات العصبية

يوضح الجدول الموالي عينة التعلم حيث تم ادخال بينات النسب المالية المدرجة في كل من التحليل التمييزي والانحدار اللوجيستي. وتم اعتماد طريقة الشبكات متعددة الطبقات. ويتضح أن عينة التعلم قد بلغت 14 من بين 21 مؤسسة .

Récapitulatif de traitement des observations

		N	Pourcentage
Echantillon	Apprentissage	14	100,0%
Valide		14	100,0%
Exclus		7	
Total		21	

كما وضح الجدول معلومات عن الشبكة العصبية حيث بين أن عدد الطبقات المخفية في حدها الادنى مساو إلى 1 وإلى حده الاقصى مساو إلى 3. وأن المتغيرات المدخلة هي النسب الثلاث المدرجة في النموذجين السابقين. وتعبر عدد الوحدات المدخلة على عدد المتغيرات المستقلة المدخلة في النموذج المبينة في الجدول السابق في عينة التعلم.

جدول رقم : معلومات حول الشبكة العصبية الاصطناعية

Strate d'entrée	Facteurs	1	X9
		2	X22
		3	X20
	Nombre d'unités[a]		42
Strate(s)	Nombre de strates masquées		1
masquée(s)	Nombre d'unités dans la strate masquée 1[a]		3
	Fonction d'activation		Tangente hyperbolique
Strate de sortie	Variables dépendantes	1	Y
	Nombre d'unités		2
	Fonction d'activation		MaxMou
	Fonction d'erreur		Entropie croisée

a. Exclusion de l'unité biaisée

وبينت نتائج تصنيف المؤسسات حسب الجدول التالي على أنه من بين 14 مؤسسة تم تصنيف 5 مؤسسات غير متعثرة و9 متعثرة.

Classification

Echantillon	Observations	Prévisions 0	Prévisions 1	Pourcentage correct
Apprentissage	0	5	0	100,0%
	1	0	9	100,0%
	Pourcentage global	35,7%	64,3%	100,0%

Variable dépendante : Y

مناقشة النتائج:

أفضل النسب التمييزية بالاعتماد على التحليل التمييزي:

وضحت نتائج التحليل أن ثلاث متغيرات منبأة من بين ثلاثة وعشرين نسبة مالية مدرجة في التحليل لبناء دالة التمييز. كما أظهر اختبار فرضية تجانس التغايرات M DE BOX على وجود فروق إحصائية دالة في مصفوفة التغاير للمجموعتين أي للمؤسسات المتعثرة وغير المتعثرة حيث أن مؤشر الدلالة مساو إلى 0.021 الذي يعد أقل من مستوى الدلالة المعتمدة في الاختبار 0.05 وعليه ترفض فرضية تساوي مصفوفة التغاير بين المجموعتين.

وبالاعتماد على طريقة التحليل خطوة بخطوة فقد وضحت إحصائيات هذا الأسلوب أن العدد الأقصى للخطوات هو 46 خطوة. كما اتضح أيضا وحسب اختبار فيشر ومستوى الدلالة أن المتغيرات قد رتبت حسب قدرتها على التمييز حيث احتلت (الأموال الخاصة/ مجموع الديون) المرتبة الأولى من حيث الأهمية في التمييز لتليها بعد ذلك (الأصول المتداولة/ مجموع الأصول) في المرتبة الثانية وأخيرا (الأصول المتداولة/ الديون قصيرة الأجل).وبهذا يستنتج أن لكل مجموعة من المؤسسات المتعثرة وغير المتعثرة خصائصها تميزها عن بعضها البعض.

كما أوضحت النتائج ترتيب الخطوات المتبعة من خلال التحليل خطوة بخطوة للنسب المالية المعتمدة في دالة التمييز حسب قدرتها التمييزية. وتبين أن نتائج الاختبار أن القيمة الذاتية قد بلغت $1,439^{a}$ بتشتت 100% وبنسبة ارتباط قانوني للدالة 0.768 موضحة بذلك قوة ارتباط المتغيرات الثلاثة المدرجة في التحليل .

ولمعرفة جودة تمييز الدالة فإنه تبين أن قيمة كاي تربيع كبيرة ذات دلالة و أن قيمة لامدا ويلكس صغيرة مما يدل عل جودة التمييز. وتبين أيضا من خلال دالة التمييز أن قيمة كاي تربيع كبيرة ذات دلالة و أن قيمة لامدا ويلكس صغيرة مايدل على جودة التمييز للدالة.

النموذج الذي تم بناؤه بالاعتماد على الانحدار اللوجستي

بينت نتائج التحليل للنسب الثلاث المدرجة في التحليل باستخدام طريقة Entré على أن قيمة إحصائية Hosmer-Lemeshow تتوزع وفق توزيع كاي تربيع مساوية إلى 3.948 وبدرجات حرية مساوية إلى 8 دالة بذلك على قبول فرضية العدم حيث أن sig=0.862، وهذا ما يؤكد جودة التوفيق للنموذج.

كما ظهر أن هناك 4 مؤسسات فقط صنفت بشكل غير صحيح، وأن 17 مؤسسة صنفت جيدا. كما تبين أن نسبة التصنيف الاجمالية للمؤسسات كانت 81% وهي تعد نسبة جيدة تدل على أن نموذج الانحدار اللوجيستي قد مثل البيانات تمثيلا جيدا.

الشبكات العصبية:

نلاحظ أنه تم الاحتفاظ بالبيانات الخاصة بـــ 14 مؤسسة فقط في حين تم استبعاد 7 مؤسسات من بين 21 مؤسسة. كما تبين أن نسبة التصنيف الاجمالية للمؤسسات كانت 100 %،

أصالة النتائج وتفردها:

النتائج التي تم التوصل إليها لا تختلف عن النتائج التي توصلت إليها الدراسات السابقة التي تم عرضها أعلاه. فمن خلال نسبة التصنيف يتضح أن نموذج الشبكات العصبية 100% أفضل من نموذج الانحدار اللوجستي 81%

لكن ما تنفرد به هذه الدراسة أنها أول دراسة تختص بإيجاد أفضل النسب التي يمكن الاعتماد عليها في تقييم مخاطر القروض بالنسبة للمؤسسات الصغيرة و المتوسطة في الجزائر.

لكن النجاح في تطبيق النماذج الحديثة للتنبؤ بفشل المؤسسات في تقييم مخاطر القروض في البنوك الجزائرية، لا يمكن أن يتم دون توفر الظروف التالية:

- إرادة حقيقية من السلطات المشرفة على القطاع لتشجيع استعمال هذه الأساليب.
- ضرورة تحكم الموظفين المسؤولين على دراسة ملفات القروض في التحليل المالي باعتباره القاعدة الأساسية لتطبيق هذه الأساليب.
- ضرورة توفير التكوين اللائق لهؤلاء الموظفين حول هذه الأساليب و البرمجيات *les logiciels* التي تتطلبها.

الآثار الاقتصادية والاجتماعية للظاهرة المدروسة:

– إن تطبيق نتائج البحث من شأنه أن يساعد البنوك الجزائرية على التحكم أكثر في مخاطر القروض، و بالتالي تحقيق ربحية أكبر.

– من الناحية المنهجية يمكن أن يفيد البحث البنوك الجزائرية في كيفية بناء نماذج للتنبؤ تعتمد عليها في تقييم مخاطر القروض.

– يعتبر موضوع البحث من المواضيع النادرة التي تم تناولها بالنسبة للبنوك الجزائرية، لذلك فهو يفتح الباب للخوض في هذا الموضوع بشكل أوسع و أدق.

آفاق البحث:

- هذا البحث يمكن أن يكون أرضية لتناول الموضوع بدقة أكبر خاصة من ناحية حجم العينة،
- يمكن أن يكون مرجعا هاما لتطبيق تقنيات أخرى في تقييم مخاطر القروض، أو تطبيق التقنيات ذاتها (نماذج التنبؤ) في مجالات أخرى.

صعوبات البحث:

- الصعوبة الرئيسية هي انسحاب الشريك الاقتصادي، الأمر الذي أدى إلى صعوبة الحصول على المعلومات اللازمة للدراسة.

- لم يكن هناك تعاون كبير من البنوك التي تعاملنا معها لتوفير ملفات خاصة بالشركات المتعامل معها، و كان التعاون فقط في الإجابة على الاستبيان.

- لم يكن هناك إطار رسمي و واضح للتعاون بين البنوك و مشروع البحث، و هذا يؤدي إلى عدم وجود إطار أيضا لتنفيذ التوصيات.

- كان هناك تأخير كبير في صرف الميزانية المتاحة و الحصول على الموارد المطلوبة.

- عدم الدقة الكاملة للنتائج المتوصل إليها بسبب صغر حجم العينة (21 مؤسسة) في حين أن مثل هذه الدراسات تتطلب عينة تتكون من 500 مؤسسة على الأقل.

مراجع البحث:

باللغة العربية:

– د.عبد الله خالد أمين" التحليل المالي لغايات التنبؤ بالفشل" مجلة المصارف العربية ، العدد 148،1993.

– د. غرايبة فوزي، عبد اللطيف ريما " استخدام النسب المالية في التنبؤ بتعثر الشركات المساهمة العامة الصناعية في الأردن" مجلة الدراسات، العدد الثامن ، سنة 1987.

– هلا بسام عبد الله الغصين " استخدام النسب المالية للتنبؤ بتعثر الشركات: دراسة تطبيقيةعلى قطاع المقاولات"، كلية التجارة، الجامعة الاسلامية غزة، 2004

باللغة الأجنبية:

-Philippe du Jardin"Prévision de la défaillance et réseaux de neurones: L'apport des méthodes numériques de selection des variables" Thèse de doctorat en sciences de gestion, Institut d'administration des entreprises, université de Nice 2007

-Jean Claude Marin " défaillance d'entreprise et modalités de sanction"dans la revue " Banque" n°539 juillet 19993.

-Jean François Malécot " les analyses théoriques des défaillances d'entreprises" dans la revue " problèmes économiques" n°2286, 29 juillet 1992.

-Régis Blazy, Patricia Charlety et Jérôme Combier" les défaillances d'entreprises: des difficultés visibles plusieurs années à l'avance" dans la revue" economies et statistiques" n°268-269, 1993.

-Philippe Chalmin et autres " les défaillances d'entreprises sont reparties à la hausse en 2002" dans la revue " problèmes économiques " n° 2798, 26 février 2003.

-Jean François Malécot " Sait – on vraiment prévoir les défaillances d'entreprises" dans " économies et sociétés " n° 12 V 20, 1986

-Aguès Bricard " la défaillance des entreprises: une prévention permanente" dans la revue française de comptabilité, n° 353, Mars 2003.

-Jacqueline Gaber " une évaluation de défaillance d'entreprises" dans la revue françaises de gestion, n°55, janvier – février 1986.

-Jean Tannous " la technique de détection des défaillances des entreprises" dans la revue française de comptabilité, n° 197 janvier1989

-Jean François Malécot" prévision statistique de la défaillance " dans la revue " Banque" n° 479, janvier 1988.

-Christian Rieg " les défaillances d'entreprises " dans la revue " les notes bleues de Bercy" n° 242-243, Décembre 2002.

-Catherine Refait " la prévision de la faillite fondée sur l'analyse financière de l'entreprise: un état des lieux " dans la revue " économie et prévision" n° 162, 2004.

-Bernard Guilhot "défaillance des entreprises soixante-dix ans d'analyses théorique et empiriques" dans la revue française de gestion, n° 130, sept-oct 2000.

-Didier Leclere"pour prévenir les défaillances faut-il publier les comptes prévisionnels" dans la revue française de comptabilité, n° 140, 1983.

-Alain klukker" pouvait-on prévoir ? peut-on encore sauver? " dans la revue "banque" n° 437, Mars 1984 .

-E.Altman" corporate distress diagnostic: comparisons user liner discriminant analyses and nearal network (the italian experience)in " journal of banking and finance", vol18, n.031994°

مقدمـــة:

يعتبر خطر القرض من أهم الأخطار التي قد تواجهها البنوك و المؤسسات المالية . و تتضمن مخاطر القرض كل الخسائر التي تنجم عن عدم وفاء المقترض بواحد من الالتزامات المرتبطة باسترجاع القرض و شروطه. و بالتالي فإن خطر القرض ينتج عن احتمالات عدم قدرة العميل على الوفاء بالتزاماته تجاه البنك بحيث يتعثر هذا الأخير باستعادة مبلغ القرض أو تحصيل الفوائد أو كليهما. و يسمى القرض المشكوك في تحصيله في الأدبيات بـــ القرض أو الدين المتعثر ، و الذي يعرف بأنه " الدين الذي تدعو المعلومات المتوفرة عنه إلى الاعتقاد بأن إمكانية تحصيله قد أصبحت محل شك، و أنه من الصعب تحديد نسبة أو قيمة ما يمكن تحصيله منه أو موعد ذلك. و منه يمكن القول أن الديون المتعثرة التي تعكس خطر القرض قد تشمل:

- عدم قدرة العميل على تسديد مبلغ القرض و فوائده.
- عدم قدرة العميل على الالتزام بالأقساط المتفق على تسديدها.
- تأخر العميل في تسديد الدين أو فوائده في الوقت المحدد.

و قد أشارت اتفاقية بازل التي كانت بمثابة تحيين للاتفاقية الأولى الصادرة سنة 1982، إلى إمكانية استعمال البنوك لأنظمة داخلية خاصة بها تسمح لها بتقييم المخاطر ، و تم اقتراح استعمال إحدى المقاربتين لتقييم خطر القرض:

- المقاربة المعيارية *L'approche Standard* و التي تقوم على ترتيب المخاطر الذي يتم الحصول عليه من التنقيطات الخارجية (وكالات التنقيط،...).
- المقاربة التي تقوم على التنقيطات الداخلية، حيث يستند البنك إلى مؤشرات احترازية: احتمال الفشل والخسارة في حالة الفشل.

و قد سعت البنوك منذ عشرات السنوات إلى وضع أنظمة داخلية لتقييم مخاطر القروض تقوم خاصة على تحليل وضعية طالب القرض. و هناك العديد من التقنيات التي يمكن استخدامها لتقييم و تحليل وضعية القرض. هذه التقنيات تم تطويرها سواء من طرف الاقتصاديين (المختصين في الاقتصاد القياسي) أو من قبل مصالح البحث و التطوير التابعة للمؤسسات المالية أو وكالات التنقيط. و من بين هذه التقنيات، هناك أربع تقنيات تصنف بكونها رئيسية و هي:

- النماذج الكمية للتنبؤ بالإفلاس (التحليل التمييزي و الانحدار اللوجستي ...)
- التنقيط *La notation*
- العلاقة بين احتمال الخطأ و علاوة الخطر

- طريقة *RAROC* و مشتقاتها.

بالنسبة للطريقة الأولى، أكدت الدراسات التجريبية على أن تفعيل هذه الأنظمة الداخلية الموجهة لتقييم مخاطر القروض يستلزم استخدام النماذج الكمية للتنبؤ بفشل المؤسسات للحصول على أفضل النتائج، و تم تبرير هذا الطرح بالاعتبارات الأربعة التالية:

- أولا: النماذج الكمية تسمح بتخفيض الوقت المخصص لتقييم طلب القرض.

- ثانيا: استخدام هذه النماذج الكمية يحسن عملية اتخاذ قرار القرض من خلال تحديد العلاقات بين مختلف عناصر القرض و إعطاء تصور شامل و مهيكل بشكل جيد للوضعية.

- ثالثا: النماذج تسمح بضمان أكبر قدر من التناسق في قرارات القرض التي تتخذ من نفس الجهة أو بين تلك التي تتخذ من جهات مختلفة.

- رابعا: النماذج الكمية تسمح بالحد من تدخل متخذي القرار بإعطاء وزن أكبر لبعض العناصر و المؤشرات التي تصب في المنحى المعاكس لما هو مرغوب فيه.

و قد عرفت النماذج الكمية للتنبؤ بفشل المؤسسات و التي يمكن استخدامها لتقييم مخاطر القروض البنكية، تطورا هاما منذ ظهورها لأول مرة في بداية الثلاثينات إلى يومنا هذا، و تم تقسيمها إلى نماذج كمية تقليدية و نماذج كمية حديثة. و تتجه معظم الدراسات المهتمة بهذا المجال اليوم إلى تقييم النماذج الحديثة من خلال إبراز مدى فعاليتها مقارنة بالنماذج التقليدية .

و من هنا تبرز **إشكالية هذا البحث** و المتمثلة في **المقارنة بين القدرة التنبؤية للنماذج التقليدية ممثلة في التحليل التمييزي و الانحدار اللوجستي و النماذج الحديثة ممثلة في الشبكات العصبية، بالتطبيق على عينة من المؤسسات الصغيرة و المتوسطة، وذلك بغرض اقتراح النموذج الأكثر ملاءمة للبنوك الجزائرية لتقييم مخاطر القروض الموجهة للمؤسسات الصغيرة و المتوسطة.**

و للإجابة على هذه الإشكالية سوف ننطلق من **فرضية** أن **نماذج الذكاء الصناعي و منها نموذج الشبكات العصبية هي الأفضل من حيث قدرتها على التنبؤ بفشل المؤسسة و بالتالي تقييم مخاطر القروض مقارنة بالنماذج التقليدية ممثلة في نموذج التحليل التمييزي و الانحدار اللوجستي.**

أولا: الإطار النظري و الدراسات السابقة

I- الحصول على القرض و خطر اللاتماثل المعلوماتي *L'asymétrie d'information*

إن قرار منح القرض يقوم بالدرجة الأولى على دراسة الوضعية المالية للمؤسسة طالبة القرض. هذه الوضعية يمكن دراستها من خلال المعلومات المتوفرة و خاصة القوائم المالية للمؤسسة. لكن صراعات الوكالة الناشئة عن علاقات الوكالة في المؤسسة، تؤدي حتما إلى استحالة إجراء عقود قرض كاملة بسبب العقلانية المحدودة الناجمة عن عدم التأكد من صحة المعلومات. و يطلق الباحثون على الاختلافات و الصراعات المعلوماتية بين مصدر المعلومات و استعمالها بأنها تمثل مشكل اللاتماثل المعلوماتي(***P.M.Healy, K. G. Palepu 2001***).

مشكل اللاتماثل المعلوماتي يكون موجودا ليس فقط قبل عقد القرض بل أيضا بعد التعاقد. لذلك يمكن التمييز بين نوعين من اللاتماثل المعلوماتي هما: اللاتماثل المسبق و اللاتماثل اللاحق.

I-1 عدم التماثل المعلوماتي المسبق:

عادة ما يقوم العاملون على منح القرض في البنك باختيار المعلومات التي يجب توفيرها. لكن الكثير من المعلومات الملائمة لتقييم المؤسسة لا يتم توفيرها، بسبب إخفائها من طرف مسيري المؤسسة بصفتهم المطلعين و المتحكمين في الوضع ، حيث يحتفظون بالمعلومات خاصة تلك المتعلقة بسير المؤسسة لاستعمالها في تحقيق غايات شخصية. هذه الوضعية تؤدي إلى خطر سوء الاختيار و المساهمة في تمويل المؤسسة التي هي في خطر كبير . و بذلك يكون من المرجح أن يؤدي خطر سوء الاختيار بصاحب البنك إلى تحديد عرض التمويل و إقصاء المؤسسات الأكثر خطر بصفة عامة ، و المؤسسات الصغيرة و المتوسطة بصفة خاصة(*Psilaki M* 1995).

I-2 تباين المعلومات اللاحق:

إن تباين المعلومات اللاحق و المسمى أيضا بالخطر المعنوي يأتي بعد منح الائتمان، و هو ينتج عن عدم قدرة المقرضين على مراقبة أعمال المقترض التي تؤثر على احتمال التسديد ، و ضمان استخدام الأموال الممنوحة من طرف المقرض لتسيير مشروعه الاستثماري ، و الابتعاد عن الوقوع في مخاطر عدم تسديد مستلزمات القرض (*Sylvie Cieply Marcelline Grondin 2000*).

و في هذه الحالة يتحمل المقرض خطرا معنويا ، لذلك يعمل على وضع آليات تهدف إلى الحد من بروز هذه الظاهرة. و من بين هذه الآليات، أن يتم إعداد عقد القرض بصفة تعمل على تشجيع المؤسسة على احترام تعهداتها و الوفاء بالتزاماتها. حيث يقوم بتخصيص مجموعة المتغيرات التي تؤثر على شروط و علاقة العقد . فيتم تحديد شروط اتفاق التمويل و مبلغ و طبيعة الضمانات اللازمة في حالة الوقوع في الخطأ ، و أخيرا يتم تحديد مقدار علاوة المخاطر المثلى التي يجب على المقترض دفعها .

II- التدابير التي تتخذها البنوك للتخفيف من آثار اللاتماثل المعلوماتي:

في مواجهة التباين في المعلومات و الخطر الناتج عنه، تجد البنوك نفسها أمام التساؤل التالي : ما هي الآليات التي يمكن استعمالها لمواجهة هذه المشاكل؟

هناك العديد من الآليات و الإجراءات التي يمكن أن تعتمد عليها البنوك لتفادي المخاطر التي قد تقع فيها بسبب مشكل اللاتماثل المعلوماتي أهمها(*Hamadi Matoussi2010*):

II-1 الضمانات المطلوبة

لقد بينت الدراسات النظرية و التطبيقية فعالية الضمانات في السيطرة على مخاطر القروض. فتوفير الضمانات يمكن أن يحد أو يقلل من آثار الخطر المعنوي، حيث تعمل الضمانات على تشجيع المقترضين على إطلاق المشاريع الأقل خطورة للحفاظ على عدم فقدان الضمانات المحتجزة.

و بالإضافة إلى الضمانات الحقيقية، يمكن للبنك أن يطلب ضمانات شخصية كالضمان التضامني. هذا النوع من الضمان هو في نفس الوقت ضمان سابق قبل وقوع خطر الخطأ وضمان لاحق ضد مخاطر التخلف عن السداد، لأنه يؤدي إلى توازن فاصل يسمح للبنك تجنب سوء الاختيار .

II-2 مواصفات المقترضين.

إن تباين المعلومات عن خصائص المقترض يمكن أن يلحق ضررا بالغا بالبنك عند منح القرض ، لأنه يقلل من قدرة البنك على التمييز بين المقترضين الجيدين و غير الجيدين.

و تؤكد الدراسات النظرية على أن الحصول على معلومات دقيقة حول خصائص المقترضين تسمح بتقليل ظاهرة سوء الاختيار و تحسين إدارة مخاطر الائتمان من جانب المقرضين .

II-2-1 حجم المقترض :

أشارت بعض الدراسات إلى وجود تأثير لحجم المؤسسة على طبيعة العلاقة بين البنوك والمؤسسات. و بالفعل فإن تبني وجهات النظر هذه يمكن تبريرها، لأن سلوك البنك يتميز بالمعاملة المالية غير المتكافئة بين المؤسسات الصغيرة والمتوسطة والمؤسسات الكبرى.

و لشرح هذه الظاهرة ، وجد بعض الباحثين أن هناك علاقة عكسية بين تكاليف الوكالة و حجم المؤسسة، و ذلك للصعوبات التي تواجهها هذه المؤسسات للوصول إلى أسواق رأس المال. و هذا ما يفسر العلاقة العكسية لعزوف الشركات الصغيرة والمتوسطة لفتح رؤوس أموالها من جهة ، و عدم الاهتمام الذي يوليه المستثمرين للمؤسسات التي تشغل أقل من 200 موظف من جهة أخرى .

وفيما يتعلق بالتمويل المصرفي لاحظ الباحثون أن الشركات الصغيرة والمتوسطة غير قادرة على توفير المعلومات المطابقة لتوقعات البنوك. لذلك تستخدم هذه الأخيرة حجم المؤسسة كمقياس لمخاطر الائتمان. من جهة أخرى، تؤكد بعض الدراسات أن سعر الفائدة المطبق على القروض يعكس الفرق بين حجم المؤسسات ، و أن المؤسسات الكبيرة تقدم ضمانات أكثر مما يؤكد قدرتها على الصمود و الاستمرار في ممارسة الأعمال، كما أن لها قدرات أكثر على التفاوض مقارنة بالمؤسسات الصغيرة و المتوسطة .

II-2-2 نوعية العلاقة بين البنك و المؤسسة :

لقد أكدت بعض الدراسات إلى أنه بالإمكان تخفيض مشاكل المعلومات الغير المتماثلة المشار إليه سابقا، من خلال وجود علاقة أفضل بين البنك و الشركة ووجود مناخ من الثقة الذي يعمل على تحسين المعاملة القائمة بينهما ، لأن نوعية العلاقة بين الطرفين أمر أساسي لنجاح علاقات عملهم التجاري.

و في نفس السياق، أكدت بعض الدراسات أن العلاقات الوثيقة بين البنك و المؤسسة هي المحدد الرئيسي لأسعار الفائدة في إيطاليا. لكن هناك من الباحثين من وجد بأن هذه العلاقات لا تقلل من تكاليف التمويل و إنما البنك يستغل المعلومة الجيدة الناتجة من العلاقة الوثيقة ، لتحميل العميل معدلات فائدة مرتفعة و حتى أكبر من المعدل السائد في السوق .

II-2-3 مدة تعامل البنك مع المقترض

تبين الدراسات أن مشكل اللاتماثل في المعلومات يمكن أن ينخفض مع مرور الوقت و يكون في مستوى تطور العلاقة بين البنك و المقاول ، و يساهم في تحسين شروط التمويل . حيث أن علاقات القرض على المدى الطويل توفر للبنك معلومات أفضل حول آفاق المؤسسات و وضعها المالي. كما أن المقترضين الذين لهم علاقة طويلة المدى مع بنكهم يدفعون سعر فائدة أقل ارتفاعا.

وقد وجد بعض الباحثين أن العلاقة الطويلة بين المؤسسات الصغيرة و المتوسطة و البنك تخفض من سعر الفائدة و تخفف دائما من الضمانات المطلوبة عند الحصول على القرض، بينما وجد آخرون أن حد القرض يزداد بمدة العلاقة بين البنك و المؤسسة لكن بصفة غير مستمرة، حيث عند الوصول إلى حد العتبة يصبح زيادة عدد السنوات عامل غير مفيد لزيادة حد القرض .

III- استعمال النماذج الكمية للتنبؤ بفشل المؤسسات في اتخاذ قرار منح القرض

تقوم هذه النماذج على اختبار فائدة أو قدرة المعلومات الموجودة في القوائم المالية للمؤسسة على توفير تقدير ملائم لخطر فشل المؤسسة. و بالتالي فهي تنطلق من نسبة مالية واحدة أو عدة نسب مالية يتم حسابها و مقارنتها بقيمة أو توليفة معيارية معينة لهذه النسب بغرض تحديد انتماء المؤسسة لإحدى المجموعتين: مؤسسات فاشلة و مؤسسات سليمة (*Natalia Otecheva 2007*).

و قد أجريت العديد من الدراسات بهدف معرفة فائدة النماذج الكمية للتنبؤ في اتخاذ قرار القرض. وتستند هذه الدراسات بشكل خاص على نماذج التحليل التمييزي ، الانحدار اللوجستي وأساليب الذكاء الاصطناعي (الشبكات العصبية).

III-1 استعمال التحليل التمييزي في قرار منح القرض:

استخدم التحليل التمييزي ***L'analyse discriminante*** في الكثير من الدراسات لمعالجة البيانات بغرض الوصول إلى أفضل النسب التي تميز بين الشركات الفاشلة و الشركات غير الفاشلة، و هو يعتبر من أولى النماذج التي استعملت في التنبؤ بإفلاس المؤسسات.

يستخدم التحليل التمييزي في الحالات التي يكون فيها المتغير التابع نوعيا مثل ذكر أو أنثى، فاشل أو غير فاشل، و هو يقوم أولا على تحديد المجموعات التي يرغب الباحث في تصنيفها و من

ثم جمع البيانات الخاصة بعناصر كل مجموعة و التي تمثل المتغيرات التمييزية التي تقيس الخصائص المميزة لكل مجموعة من المجموعات التي تم تحديدها، و من ثم وبواسطة التحليل التمييزي يتم إيجاد أفضل مجموعة خطية من هذه الخصائص أو المتغيرات من خلال بناء ما يسمى بالمعادلة التمييزية.

و قد أجريت العديد من الدراسات في الولايات المتحدة في إطار توقع فشل المؤسسة منذ عام 1968 ، و ذلك بالاعتماد على التقنيات الإحصائية القائمة على التحليل التمييزي الخطي. من بين هذه الدراسات نذكر دراسة (*Altman* 1968) الذي تمكن من تحديد خمس نسب الأكثر تمييزا من بين قائمة تتكون من 22نسبة . كما خلص *Altman* إلى أن دوران رأس المال و الهيكل المالي هما الأكثر تمايز لخطر فشل المؤسسة.

نتائج هذه الدراسة تظهر معدلات الترتيب الجيد والصحيح للمؤسسات ضمن مجموعتها الأصلية من 79 ٪ و 96٪ . وتعتبر هذه المعدلات فعالة بشكل خاص لسنة سابقة للفشل.

إن دراسة *Altman* شكلت انطلاقة قوية في مجال التنبؤ بفشل المؤسسات بتوصلها لعدة نسب مالية تفيد في الحكم على صحة و سلامة المؤسسة ، و هذا ما أدى بالعديد من الباحثين إلى إجراء بحوث مماثلة.

و في سنة 1972 تمكن *Deaking* من الحصول على مزيج خطي يتكون من 14 نسبة للفترات الخمس السابقة لسنة الفشل. في نهاية دراسته، خلص*Deaking* إلى أن التحليل التمييزي هو أداة إحصائية قوية للتنبؤ بفشل المؤسسات باستخدام البيانات المحاسبية ، لثلاث سنوات على الأقل قبل الافلاس مع دقة عالية.

و في عام 1977 قدم كل من (*Altman,Haldeman et Narayanan*) نموذجا يتمتع بقدرة تنبؤ عالية مقارنة بالنموذج الأول لـــ (*Altman* 1968)، حيث سمحت الدالة التي تم الحصول عليها بإعادة ترتيب 92 ٪ من المؤسسات لسنة قبل الفشل و 75٪ قبل خمس سنوات من الفشل .

أما في فرنسا فقد أجريت عدة دراسات حول تقييم مخاطر فشل المؤسسات من خلال التحليل التمييزي. نذكر منها دراسة (*Yves Collongues* 1997) الذي سمح بالحصول على معدل ترتيب جيد بـــ 94 ٪ و 96 ٪. كما خلص الباحث إلى أن هذين النموذجين يميزان المؤشرات المستعملة من قبل البنوك لمعرفة مردودية النشاط تمويل الأصول المتداولة من رأس المال الدائم و المصاريف المالية .

كما أجريت دراسات مماثلة في بعض الدول العربية نذكر منها دراسة *Mamoughli* (1984)، التي أجريت في تونس على عينة تتكون من 34 مؤسسة ، من بينها 17مؤسسة حكم عيها بالإفلاس لعدم قدرتها على تسديد قروضها ، و 17 مؤسسة اختيرت عشوائيا من قبل مركز الميزانيات للبنوك المركزية التونسية خلال الفترة 1996 ــ 1982 . و قد توصل الباحث إلى أن أبعاد رأس المال العامل ، والديون ، والتوازن الهيكلي والربحية و التدفقات النقدية هي الأكثر تمييزا.

III-2 استعمال الانحدار اللوجستي في قرار منح القرض:

تمثل نماذج الانحدار اللوجستي*La régression logistique* إحدى حالات النماذج غير الخطية. و تستخدم عندما يكون المتغير التابع متغيرا نوعيا (وصفيا) يأخذ قيمتين يعبر عنهما بـــ (0، 1) أي من المتغيرات التي تعرف باسم المتغيرات الاسمية ذات الحدين، بينما تكون المتغيرات المستقلة في هذا النوع من النماذج متغيرات اسمية أو كمية(**أنظر الملحق رقم 1**).

طريقة الانحدار اللوجستي هي أسلوب احتمالي للترتيب يعمل على تقدير احتمال وقوع الشركة في الإفلاس نظرا لخصائصها المالية . وقد تم اكتشاف هذه التقنية من قبل *Ohlson* سنة 1980 الذي أجرى دراسته على عينة تتكون من 363 شركة مدرجة منها 105 شركة فاشلة. خلصت هذه الدراسة إلى أن متغيرات الحجم و الربحية تلعب دورا سلبيا في تحديد احتمال الفشل بينما المتغير المدين يلعب دورا إيجابيا.

و توصلت بعض الدراسات بالاعتماد على تقنية الانحدار اللوجستي، إلى أن السيولة والائتمان ، والتوازن المالي والمر دودية و الاستقلالية المالية هي أكثر تفسيرا التي سمحت بمعدل ترتيب جيد في حدود 91 ٪ (*Sayah* 1999.).

III-3 استعمال الشبكات العصبية في قرار منح القرض:

تقوم النماذج الحديثة للتنبؤ بفشل المؤسسات على الذكاء الصناعي و من أهمها الشبكات العصبية. و يعود أول استعمال للشبكات العصبية في مجال التنبؤ بالإفلاس إلى أعمال *Odom & Sharda* عام 1990. هذه الدراسة و إن كانت النتائج التي توصلت إليها متوسطة، إلا أنها فتحت المجال لتيار بحث قائم بذاته يقوم على اعتبار تقنية الشبكات العصبية تقنية واعدة تسمح من خلال

خصوصياتها الرياضية بحل المشكل المتعلق بعدم أخذ المناهج التقليدية لعدم خطية العلاقة بين النسب المالية بعين الاعتبار.

و يتمثل مبدأ الشبكات العصبية في اعداد لوغاريتم يعرف بلوغاريتم التكوين *d'apprentissage* و الذي يحاكي معالجة المعلومات بالنظام العصبي للانسان (**أنظر الملحق رقم 2**). حيث ان كل عصب في هذه الشبكة يكمن في دالة تحويل تعالج مجموعة من المعلومات معالجة رياضية تكون غير خطية عموما (مدخلات) بغرض الحصول على نتيجة (مخرجات). كما يتم اعطاء وزن معين لكل مدخل يؤثر على النتيجة، و يكون الهدف هو الوصول بعد مرحلة تسمى *l'apprentissage* إلى توليفة بين أوزان مدخلات كل عصب تؤدي إلى وصف أفضل للواقع بمعنى تصنيف أفضل للمؤسسات إلى مجموعتين فاشلة و غير فاشلة.

هناك ثلاثة أنواع من الأعصاب: أعصاب الدخول و أعصاب الخروج و الأعصاب الخفية. أعصاب الدخول تتمثل مدخلاتها في k نسبة محاسبية يتم انتقاؤها مسبقا، أما أعصاب الخروج فتكون مخرجاتها هي المتغير الثنائي: فاشل/ غير فاشل. الأعصاب الخفية هي التي تتم فيها معالجة المعلومات بين أعصاب الدخول و أعصاب الخروج.

قد تكون الشبكة المستعملة أقل أو أكثر تعقيدا و ذلك حسب عدد طبقات الأعصاب حيث أن كل طبقة عصبية تتكون من مجموعة من الأعصاب التي لا تتبادل المعلومات فيما بينها.

و في محاولات عديدة لتطبيق الشبكات العصبية في المالية، و بالتحديد في منح القروض، تمكنت العديد من الدراسات من إبراز أهمية هذا الأسلوب في تصنيف طلبات القروض. ففي إحدى الدراسات التي أجريت سنة 1990 خلص الباحثون إلى أنه بالنسبة لـــ 10٪ من طلبات القرض يمكن للنماذج القائمة على الشبكات العصبية أن تتنبأ بدقة 95 ٪ أنه في حالة قبول الطلبات سوف يؤدي ذلك إلى مشاكل في السداد (*Reilly et All* 1990).

و في دراسة أخرى ، أكد بعض الباحثين على أن تطبيق أسلوب الشبكات العصبية سمح بزيادة قدرها 16 ٪ في الملفات المقبولة مع تخفيض يقدر بنسبة 12 ٪ في عدد حالات التخلف عن السداد (*Gosh et All* 1990) .

III-4 المقارنة بين الشبكات العصبية و التقنيات الأخرى

حاولت العديد من الدراسات منذ ظهور نموذج الشبكات العصبية إبراز كيفية و أهمية استعماله في التنبؤ بمخاطر القرض كما حاولت توضيح مزاياه مقارنة بالنماذج الأخرى سواء التقليدية أو الحديثة الأخرى، و ذلك بالرجوع إلى عدة أبعاد أهمها **صعوبات الاستخدام. والتكاليف** و الاستدامة.

و من بين هذه الدراسات نجد دراسة (*Bell& al* 1990) و دراسة (*Tam & Kiam* 1992) . ففي الدراسة الأولى حاول الباحثون تقدير فشل المؤسسات بالاعتماد على الشبكات العصبية و مقارنة أداء هذه الأخيرة مع الانحدار اللوجستي . لكن النتائج لم تبين التقنية الأحسن و الأمثل، حيث كانت معدلات الخطأ المقاسة من خلال مختلف مستوى مخاطر الأخطاء متكافئة في كلا التقنيتين.

أما في دراسة (*Tam & Kiam*1992) فقد تمت مقارنة أداء الشبكات العصبية بأداء تقنيات أخرى مثل التحليل التمييزي و الانحدار اللوجستي، فتم التوصل إلى أن للشبكات العصبية أداء أفضل من غيرها من التقنيات.

و يمكن عرض نتائج المقارنة التي توصل إليها الباحثان في الجدول التالي :

الجدول 1: الشبكات العصبية مقارنة بمختلف التقنيات

خطأ الترتيب من خلال تقنية ***Jacknife***						
النسبة %						
سنتين قبل الفشل			**سنة قبل الفشل**			
الخطأ كلي	**الخطأ نوع 2**	**الخطأ نوع 1**	**الخطأ كلي**	**الخطأ نوع2**	**الخطأ نوع 1**	**التقنية**
15.6	**13.9**	**17.3**	**14.2**	**11.1**	**17.3**	**التحليل التمييزي**
17.7	**20.3**	**15.2**	**14.8**	**17.3**	**12.3**	**Logit اللوغريتمي**
17.1	**25.3**	**8.9**	**11.1**	**13.5**	**8.6**	**شبكة دون وجود طبقة وسيطة**
10.8	**12.7**	**8.9**	**10.5**	**12.3**	**8.6**	**شبكة بـــ 10 خلايا عصبية مع وجود طبقة وسيطة**

المصدر: *Tam,K.Y. et M.Y Kiam « Managerial applications of neural networks : the case of bank failure predictions. » In « Management science » Vol.38 n°7, juillet 1992, p. 941*

و في دراسة أخرى لـــ(*Roy & cosset* 1989) ، تم إجراء مقارنة أداء الشبكات العصبية بالأساليب الإحصائية في تحديد تصنيف مخاطر القرض بالنسبة لدولة ما، وتم استخدام الدرجات لتقييم مخاطر عدم سداد الديون. وقد أسفرت هذه البحوث على نتائج جيدة و بالفعل قاموا بقياس أداء كل تقنية من التقنيات من حيث الخطأ المطلق في تحديد تصنيفات مخاطر البلد. ومتوسط الخطأ المطلق التي حصلت عليها باستخدام الشبكات العصبية كان أدنى من ذلك الذي تم الحصول عليه باستخدام الانحدار اللوجستي.

دراسة أخرى أجريت على 271000 ملف قرض ، هدفت إلى تقييم الخسائر المقدرة لكل حالة أي كل ملف، خلص فيها الباحث إلى أن تطبيق مثل هذا الأسلوب أدى إلى زيادة تقدر بـــ 18 ٪ من أرباح المؤسسة المستخدمة مقارنة بأداء الأساليب الكلاسيكية التي تستند عموما على نماذج من التحليل التمييزي(*Smith* 1990).

بالإضافة إلى الدراسات السابقة، هناك دراسات أخرى حاولت إبراز أهمية الشبكات العصبية في تقدير خطر القرض أهمها(*Philippe du Jardin 2007*):

- **دراسة *Odom* و *Sharda***(1990): هدفت هذه الدراسة إلى تقييم فعالية الشبكات العصبية لبناء نموذج للتنبؤ بفشل المؤسسات.
- **دراسة*SHalchenberger*** (1992): كان الهدف منها هو بناء نموذج تنبؤ باستعمال الشبكات العصبية.
- **دراسة *Coats* و *Fant*** (1993): هدف هذه الدراسة كان هو إثبات إمكانية استعمال الشبكات العصبية في اكتشاف علامات الفشل مسبقا، و كونه يمكن أن يعطي أفضل النتائج مقارنة بالتحليل التمييزي.
- **دراسة*Altman*** (1994): تقوم هذه الدراسة على مقارنة أداء نماذج التنبؤ التي تم إعدادها بالاعتماد على التحليل التمييزي، الانحدار اللوجستي و الشبكات العصبية.
- **دراسة *Back*** (1994): تم فيها دراسة القدرة التنبؤية للشبكات العصبية، مقارنة القدرات التنبؤية للنسب مع المتغيرات المالية، دراسة أداء النماذج المعدة بمعطيات سنة، سنتين و ثلاث سنوات قبل الفشل و تحليل فائدة الخوارزميات الهندسية في انتقاء المتغيرات.
- **دراسة*Dorsey*** (1995): كان الهدف الرئيسي لهذه الدراسة هو اختبار قدرات التنبؤ للشبكات العصبية في المؤسسات الكبيرة.

- **دراسة *Etheridge* و *Sriram*** (1997): تم فيها اختبار قدرة الشبكات العصبية على بناء نماذج تنبؤ أكثر دقة من تلك التي تم إعدادها بالاعتماد على الطرق التقليدية.
- **دراسة *Pompe* و *Feelders*** (1997): تضمنت هذه الدراسة اختبار فعالية الشبكات مقارنة بالمناهج التقليدية.
- **دراسة *Piramuthu*** (1997): هدف هذه الدراسة كان هو تحسن قدرة التكوين و التنبؤ للشبكات العصبية بفضل طريقة تسمح بتحويل المعطيات الأولية إلى تمثيلات أكثر سهولة للفهم من قبل الشبكة.
- **دراسة *Mickee* و *Greenstein* (2000):** تم فيها اختبار فعالية نموذج تم اعداده بالاعتماد على شجرة التصنيف مقارنة بنموذج آخر تم إعداده بالاعتماد على الشبكات العصبية و الانحدار اللوجستي.
- **دراسة *Anandarajan*(2001):** مقارنة فعالية عدة أنواع من الشبكات العصبية في تكوين نموذج قادر على التنبؤ بإفلاس مؤسسات ذات وضعية مالية رديئة.
- **دراسة *Li* و *Gupta*(2002):** إعادة فحص دور الشبكات العصبية في بناء نماذج التنبؤ.
- **دراسة *Kim*(2003):** مقارنة القدرة التنبؤية للمعطيات المحاسبية مع القدرة التنبؤية لمعطيات السوق بفضل الشبكات العصبية.
- **دراسة *Kim* و *Han*(2003):**مقارنة فعالية النماذج التي يتم إعدادها بمساعدة الخوارزميات الهندسية مع النماذج التي يتم إعدادها بالاعتماد على الشبكات العصبية.
- **دراسة *Min* و *Lee*(2004):** مقارنة فعالية نماذج التنبؤ بفشل المؤسسات مع فعالية نماذج حديثة أخرى.
- **دراسة *Brabazon* و *Keenan*(2004):** اختبار فعالية نموذج تنبئي تم إعداده بالاعتماد على شبكة عصبية يتم تحديد معلماتها بفضل خوارزم هندسي للتنبؤ بفشل المؤسسات.
- **دراسة Lee(2005):** مقارنة فعالية شبكات عصبية تعتمد على تقنية تكوين مراقبة مع شبكات تستعمل تقنية تكوين غير مراقبة للتنبؤ بفشل المؤسسات.

ثانيا: الدراسة التطبيقية

I- حاجة البنوك الجزائرية إلى استعمال المناهج الإحصائية للتنبؤ في اتخاذ قرار منح القرض للمؤسسات الصغيرة و المتوسطة

I-1 إشكالية تمويل المؤسسات الصغيرة و المتوسطة بالقروض في الجزائر:

يتميز المحيط الذي تنشط فيه المؤسسات الصغيرة و المتوسطة في الجزائر بالكثير من المشاكل التي تسببت في تأخر نمو هذه الأخيرة خاصة المحيط المالي الذي لا يتلاءم مع خصوصيات المؤسسات الصغيرة و المتوسطة و بالتحديد صعوبة الحصول على القروض البنكية. فبالنسبة للعنصر الأول، هناك العديد من جوانب القصور التي تخيم على الجهاز المصرفي في الجزائر تحول دون توطد العلاقة بين البنك و المؤسسة الصغيرة و المتوسطة، نذكر منها(عبد الوهاب دادان 2008):

- غياب مؤسسات مالية و بنوك محلية متخصصة في تمويل المؤسسات الصغيرة و المتوسطة،
- غياب صيغ تمويل مفصلة و منظمة حسب احتياجات قطاع المؤسسات الصغيرة و المتوسطة،
- استناد قرار منح القروض البنكية إلى معيار الضمانات القانونية و إهمال معايير أخرى موضوعية مثل التدفقات المستقبلية و المكانة الاستراتيجية لنشاط المؤسسة.
- غياب تام لتقنيات تغطية مخاطر القرض الممنوح للمؤسسة الصغيرة والمتوسطة، الأمر الذي يؤدي إلى الحذر الكبير من البنك في منح القروض لهذه المؤسسات.
- اكتفاء البنوك الجزائرية بالأساليب و الأدوات الكلاسيكية في تقدير خطر منح القرض علما أنه توجد أساليب و تقنيات حديثة تجاوزت بشكل كبير الأساليب التقليدية من حيث الدقة و الموضوعية، و أن العديد من البنوك في الدول التي تحولت من النظام الاشتراكي إلى نظام اقتصاد السوق أصبحت تعتمد على هذه الأساليب الحديثة.

I-2 خصائص تعامل البنوك في الجزائر مع مخاطر قروض المؤسسات الصغيرة و المتوسطة

قبل الإصلاحات الأخيرة التي عرفها قطاع البنوك الجزائرية و بالتحديد قبل صدور قانون النقد و القرض، كانت إشكالية الخطر البنكي لا تشكل محورا أساسيا في سير البنوك. فالعلاقة بين البنك و المؤسسة العمومية تخضع لقاعدة التوطين لدى بنك واحد، هذا الأخير هو بمثابة مسير

لخزينة المؤسسة، فلا يؤثر على سياسة التمويل على اعتبار أن توزيع القروض كان أمرا مركزيا مخططا، فيما كانت البنوك مكلفة بمتابعة المشاريع وفق نمط إداري. و بالتالي يكاد الخطر عليها أن ينعدم أو يحول مباشرة إلى البنك المركزي.

و مع نهاية الثمانينات دخلت البنوك في مرحلة ثانية من التعامل مع الخطر المصرفي و الملاحظ أنه بصدور " قانون 1986 " حول البنك و القرض، زودت البنوك بوسيلة قانونية لإدارة القروض، كما حملت ضمان متابعة استعمال هذه القروض و اتخاذ كل الإجراءات اللازمة للحد من خطر عدم التسديد، لكن الوضع الاقتصادي العام لم يغير من التعامل التقليدي مع الخطر.

كما أن الإصلاحات الاقتصادية و استقلالية المؤسسات العمومية أنشأت نوعا جديدا من العلاقة بين البنك و المؤسسة، و مع صدور قانون النقد و القرض و الذي يفرض على البنك درجة من السيولة و الملاءة أصبحت البنوك مطالبة أكثر من أي وقت مضى بإبداء إجراءات أكثر حذر و صرامة في منح القروض.

و في إطار تنامي إشكالية الخطر المصرفي و لحماية المقرضين من خطر تزايد المخاطر المرتبطة بالقروض، يحاول البنك المركزي أن يجمع كل المعلومات التي تهدف إلى مساعدة النظام البنكي على التقليل من هذه المخاطر. فحسب المادة 160 من قانون النقد و القرض أسست هيئة سميت "مركز تجميع المخاطر" أو "مركزية المخاطر" الهدف منها إعلام البنوك بوضعية المديونية لطالبي القروض و هذا ما يسمح للبنك باستبعاد الزبائن المشكوك فيهم، و الذين يشكلون درجة خطر عالية. زيادة على ذلك يسمح المركز و الذي مقره البنك المركزي بمراقبة السياسة النقدية عن طريق مراقبة منح القرض حيث أن البنوك ملزمة بتقديم قوائم دورية للقروض الممنوحة تبين فيها: المستفيدين من القرض، طبيعة و مبالغ القروض، و كذا الضمانات المحصلة لكل قرض. كما لا يجوز أن يمنح البنك أي قرض دون أن يكون البنك أو المؤسسة قد تحصلت من مركزية المخاطر على المعلومات المتعلقة حول المستفيدين من القرض، كما أن البنوك و المؤسسات المالية ملزمة بالانخراط في مركز تجميع المخاطر.

و يسمح لمحافظ بنك الجزائر أن ينشأ جمعية تشارك فيها جميع المؤسسات المالية الجزائرية، و التي تعمل على دعم و حل مشاكل البنك الذي تبين أن مركزه المالي يدعو إلى ذلك، من أجل العمل على استقرار النظام المصرفي و حماية أصحاب الأموال و ضمان حسن سير النظام البنكي و المحافظة على السمعة المالية للبلاد.

و إضافة إلى الوظيفة الإعلامية لمركزية المخاطر، فهي تهدف إلى تحقيق الغايات التالية:

- مراقبة و متابعة نشاطات المؤسسات المالية لمعرفة مدى انضباط هذه المؤسسات في الخضوع لمعايير و قواعد الحذر في التسيير التي حددها البنك المركزي؛
- مساعدة البنوك و المؤسسات المالية بمنحها فرصة القيام بمفاضلات بين القروض المتاحة بناء على معطيات سليمة نسبيا؛
- تركيز المعلومات المتعلقة بالقروض ذات المخاطر في خلية واحدة بالبنك المركزي، مما يسمح له ذلك بتسيير أفضل لسياسة القرض.

إضافة إلى مركز تجميع المخاطر أسست لدى البنك المركزي هيئة أخرى هي "مركز حوادث عدم التسديد" أو "مركزية عوارض الدفع"، مهمتها تنظيم و تسيير مركزي لحوادث عدم التسديد و للوضعيات الناتجة عنها، و منه تطهير حركة وسائل الدفع من أعمال التحايل و أيضا تزويد البنوك و الهيئات المعنية بقوائم هذه الحوادث.

و حسب المادة 92 من قانون النقد و القرض، فقد حدد البنك المركزي القواعد التي يجب على كل بنك احترامها ليحافظ على توازن هيكله المالي و الوفاء بالتزاماته تجاه الغير من أصحاب الودائع. و من قواعد الحذر في تسيير البنوك التي يجب احترامها نذكر:

* النسب بين الأموال الخاصة و التعهدات؛
* نسب السيولة؛
* النسب بين الأموال الخاصة و التسهيلات الممنوحة لكل مدين؛
* النسب بين الودائع و الاستعمالات؛
* استعمال الأموال الخاصة؛
* التوظيفات الخاصة؛
* و بوجه عام كل المعايير التي تسمح بتقدير المخاطر.

و يطالب البنك المركزي البنوك ببعض البيانات لتحليل الوضع النقدي للبلاد من جهة، و تساعده من جهة ثانية على متابعة و تقييم مدى خضوع البنوك للنظم التي يصدرها و خاصة تلك المرتبطة باحترام معايير قواعد الحذر. فالمعلومات التي يطلبها البنك المركزي تتمثل في بيانات شهرية تظهر في الميزانية المفصلة و حسابات النتائج، الميزانيات و حسابات الاستغلال نصف السنوية و جميع المعلومات الإحصائية التي يراها مفيدة لتحليل الوضع النقدي للبلاد.

أما فيما يخص قروض المؤسسات الصغيرة و المصغرة، فإضافة إلى إتباع قواعد الحذر في منح القروض السابقة الذكر، نجد كذلك بأنه بعد توقيع المستثمر على اتفاقية القرض يتجه إلى

الموثق ليتعهد بالتزام الدفع و يأخذه إلى البنك الذي يمنح للمستثمر شيك مؤشر عليه و ذلك بعد إمضاء لسندات لأمر كل 6 أشهر.

يقوم البنك بإعداد جدول الاهتلاك لصاحب المشروع، بحيث يحسب من التاريخ تعبئة الدين، كما يراقب البنك حساب المستثمر كل 6 أشهر و يرسل له وثيقة تخبره بقرب ميعاد التسديد. و في حالة عدم التسديد يبعث إلى المستثمر إعذار و إذا لم يحضر في مدة أقصاها 15 يوم يبعث له إعذار ثان، و إذا وصل ميعاد الاستحقاق الثاني و لم يدفع ، يرسل له إعذار آخر و يتم تحويل ملفه إلى المحضر القضائي لمتابعته قضائيا، و يتم إخبار الوكالة الوطنية لدعم تشغيل الشباب. كما أن البنك ملزم بمتابعة و مراقبة المشاريع حتى يتأكد من أن وضعية الزبون جيدة، و تكون تلك المراقبة بالقيام باتصالات منتظمة مع الزبون خاصة و المحيط عموما، ليكون البنك على علم بكل ما يحدث بميدان المشروع و القطاع الذي ينشط فيه، كما يجب القيام بزيارات ميدانية إلى مكان نشاط الزبون.

و يعتبر مشكل الضمان عامل معرقل لصغار المستثمرين، و قد جاء المرسوم 289/03 المؤرخ بـــ 6 ديسمبر 2003 بمجموعة من التغيرات التي تضمن مصالح البنوك بالنظر إلى الخطر و عدم التعويض. فالقانون 4 من المرسوم ينص على إنشاء صندوق يغطي بطلب من البنوك و المؤسسات المالية الديون المتبقية ابتداء من تاريخ إعلان الحادث و ذلك في حدود 70 %. و هذا ما يقوم به صندوق الكفالة المشتركة لضمان أخطار القروض الممنوحة للشباب، فبنشوء هذا الصندوق بدأت البنوك تميل إلى تمويل المشروعات المصغرة و الصغيرة و ذلك لما يقدمه هذا الصندوق من ضمان يجعل البنك يتعامل معها دون الخوف من حدوث مشاكل، ما دام هناك الطرف الضامن بحدود 70 %.

و كوسيلة أخرى تتبعها البنوك الجزائرية لتغطية الأخطار التي يتعرض لها البنك جراء تعامله مع المؤسسات الصغيرة و المتوسطة هي اللجوء إلى شركات التأمين. فنجد مؤخرا قد وقع بنك الفلاحة و التنمية الريفية، في بداية شهر جويلية ،2004 اتفاقية التأمين الشامل مع الشركة الجزائرية للتأمين. و الهدف من هذه الاتفاقية هو تغطية مجمل الأخطار التي قد يتعرض لها البنك و كذا التأمين على المستخدمين و الزبائن بأسعار معقولة. و هذه العملية ستسمح بالحفاظ على الأملاك التي يمولها البنك.

كما أن إنشاء صندوق ضمان القروض الموجهة للمؤسسات الصغيرة و المتوسطة سيكون له الأثر الإيجابي في تعامل البنوك مع هذه المؤسسات، فكل المشاريع التي كانت ترفض على

أساس عدم توفر الضمانات أو عدم توفر الضمانات بالحجم اللازم، ستصبح من عداد المشاريع المقبول تمويلها على أساس ضمان الصندوق، الذي يضمن للبنوك عدم الوقوع في خطر عدم التسديد.

I-3 مدى استعمال البنوك في الجزائر للتقنيات الحديثة في تقييم خطر القرض

تشير الدراسات السابقة التي تناولت موضوع تقييم مخاطر القروض في البنوك الجزائرية إلى أن معظم البنوك الوطنية إن لم نقل كلها، لا تستخدم أساليب تحليل متطورة لخطر القروض و خاصة قروض المؤسسات الصغيرة و المتوسطة، أدى بها إلى العزوف عن تمويليها، خوفا من عدم استرجاع الأموال المقرضة (بلالطة مبارك و آخرون 2003).

في دراسة لبنك التنمية المحلية BDL بولاية سطيف حول توصلت الباحثة إلى النتائج التالية(إيمان صحراوي 2006):

*إتباع خطوات التحليل المتكامل للخطر حسب الحاجة إلا أن هذا المستوى من التحليل يفتقر إلى الدقة، فمثلا الدراسات التقنو اقتصادية التي يعدها البنك تفتقد إلى دراسة تفصيلية للسوق و هذا بسبب مشكل عدم توفر شبكة معلوماتية تسمح له بالحصول على الإحصائيات اللازمة التي تنطبق على الواقع، مما يدفع بالبنك إلى اتخاذ قرارات غير موضوعية. فمن واجب البنك الحصول على أكبر عدد ممكن من المعلومات حول العميل عن طريق مصالح مختلفة.

* فيما يخص أساليب دراسة الخطر لدى بنك *BDL* فهي أساليب بسيطة تقليدية تتمثل في التحليل المالي الكلاسيكي، و ما يدل على ذلك عرض الدراسات المقامة في البنك. أما فيما يخص تطور مستويات التحليل، فلقد تفاجئ موظفو البنك عند سماع طريقة " *Crédit scoring* " فليس لديهم أدنى المعلومات عليها أو على الأساليب الأخرى التي تم ذكرها في الجانب النظري لدراسة الخطر المالي، و هذا ما بين حقا الانقطاع الموجود بين ما يدرس نظريا و ما هو موجود في الميدان التطبيقي، أو بتعبير أخر عدم مواكبة موظفي البنك بالمعلومات الجديدة في هذا الميدان.

* إن استعمال بعض أساليب تحليل الخطر المدروسة في الجانب النظري قد يكون مكلف بالنسبة لـــ *BDL* إلا أنه يمكن له اختيار أسهل و أفضل الأساليب التي تتناسب مع نشاطه في الدراسة، و التكلفة التي سيتحملها البنك أكيد سوف تكون أقل بكثير مما يتحمله من مخاطر عدم تسديد القروض و ذلك بسبب سوء الدراسات المعدة أو ما يضيعه من فرص مربحة.

و رغبة منا في تأكيد النتائج السابقة و الاطلاع أكثر على الأساليب المتبعة في اتخاذ قرار منح القرض في البنوك الجزائرية، قمنا بإعداد استبيان **(انظر الملحق رقم 3)** تم توزيعه على عدد من موظفي مصلحة القرض في البنوك العاملة بولاية سطيف و الموزعين كما يلي:

الجدول رقم 2: توزيع عدد المستجوبين على البنوك محل الدراسة

البـــــنـــــك	عدد المستجوبيـــــن
BNP	**3**
BADR	**2**
BDL	**4**
BEA	**1**
ELBARAKA	**1**
S G	**1**
NATIXIS	**1**
CNEP	**2**
GOLF B	**1**
B C	**1**
BNA	**1**
CPA	**2**
المجموع	**20**

و قد تضمن الاستبيان ثلاثة محاور رئيسية، و كانت النتائج المتوصل إليها كما يلي:

*** بالنسبة للمحور الأول كان حول درجة تعامل البنك مع المؤسسات الصغيرة والمتوسطة *PME*:**

– غالبية المؤسسات التي يتم التعامل معها في البنوك محل الدراسة من نوع المؤسسات الصغيرة و المتوسطة، و السبب في ذلك واضح جدا باعتبار أن هذا النوع من المؤسسات يمثل الجزء الأكبر من المؤسسات الموجود في ولاية سطيف. (الجدول رقم 3).

الجدول رقم 3: درجة تعامل البنك مع المؤسسات الصغيرة والمتوسطة *PME*

الاختيارات	التكرارات	النسب المئوية
كبيرة	**8**	**29**
PME	**20**	**71**
المجموع	**28**	**100**

و يرى معظم المستجوبين أن إنشاء صندوق ضمان القروض الموجهة للمؤسسات الصغيرة و المتوسطة ساهم في زيادة درجة تعامل البنوك مع هذا النوع من المؤسسات (الجدول رقم 4).

الجدول رقم 4: تأثير إنشاء صندوق ضمان القروض الموجهة للمؤسسات الصغيرة و المتوسطة زيادة درجة تعامل البنوك مع *PME*

الاختيارات	التكرارات	النسب المئوية
نعم	12	67
لا	6	33
المجموع	18	100

– غالب القروض الموجهة إلى المؤسسات الصغيرة و المتوسطة هي في آن واحد قروض استغلال و قروض استثمار. و القليل فقط من البنوك من يتعامل بقروض الاستثمار أو قروض الاستغلال (الجدول رقم 5).

الجدول رقم 5: نوعية القروض الموجهة لـــ *PME*

الاختيارات	التكرارات	النسب المئوية
استغلال	1	5
استثمار	1	5
الاثنين معا	18	90
المجموع	20	100

– نسبة المؤسسات الصغيرة و المتوسطة التي تحترم شروط القرض بما فيها استرجاع القرض من بين المؤسسات التي تم التعامل معها ، أظهرت نتائج الاستبيان أن 80% من المستجوبين يرون بأن هذه النسبة تتراوح بين 50 و أكثر من 75% (الجدول رقم 6).

الجدول رقم 6: نسبة المؤسسات من *PME* التي تحترم شروط القرض

الاختيارات	التكرارات	النسب المئوية
أقل من 25%	2	10
بين 25–50%	2	10
بين 50–75%	8	40
أكثر من 75%	8	40
المجموع	20	100

و هذا يعني أن 20% من البنوك لا تسترجع أكثر من 50% من القروض الممنوحة. و في الحالات التي لا يتم فيها استرجاع القروض الممنوحة يؤكد معظم المستجوبين أن البنوك الجزائرية تمنح فترة سماح و من ثم تباشر الإجراءات القانونية (الجدول رقم 7).

الجدول رقم 7: الإجراءات التي تقوم بها البنوك في حالة عدم استرجاع القروض الممنوحة

الاختيارات	التكرارات	النسب المئوية
تمنحون فترة سماح	9	47
تتبعون الإجراءات القانونية	6	32
أخرى	4	21
المجموع	19	100

- **بالنسبة للمحور الثاني كان حول مدى استخدام التحليل المالي في اتخاذ قرار منح القروض لـــ *PME*:**

بينت النتائج ما يلي:

- المعلومات التي يتم الاعتماد عليها في دراسة ملف المؤسسات الصغيرة و المتوسطة طالبة القرض هي: سمعة المؤسسة، الضمانات، رأس مال المؤسسة، وضعية تعاملها مع البنوك الأخرى، المخاطر التي تحيط بها و المعلومات الواردة في القوائم المالية. و بالنسبة للأولوية الممنوحة لهذه المعلومات فقد كانت المعلومات الواردة في القوائم المالية و الضمانات في المرتبة الأولى. (الجدول رقم8)

الجدول رقم 8: المعلومات التي تعتمد عليها البنوك في دراسة ملف المؤسسات *PME* طالبة القرض

الاختيارات	التكرارات	النسب المئوية
1- سمعة المؤسسة	15	17
2- الضمانات	15	17
3- رأس مالها	13	14
4- وضعية تعاملها مع البنوك الأخرى	13	14
5- المخاطر التي تحيط بها	16	18
6- المعلومات الواردة في القوائم المالية	18	20
المجموع	90	100

- القوائم المالية التي يتم طلبها في ملف طلب القرض هي بالنسبة لكل المستجوبين: الميزانية العامة، قائمة الدخل و قائمة تدفقات الخزينة (الجدول رقم9).

الجدول رقم 9: القوائم المالية التي تطلبها البنوك من المؤسسة طالبة القرض

الاختيارات	التكرارات	النسب المئوية
الميزانية العامة	18	55
قائمة الدخل	4	12
قائمة تدفقات الخزينة	11	33
المجموع	33	100

و تخص هذه القوائم بالنسبة لمعظم المستجوبين الثلاث سنوات السابقة لسنة طلب القرض (الجدول رقم 10).

الجدول رقم 10: الفترة الخاصة بالقوائم المالية التي تطلبها البنوك من المؤسسة طالبة القرض

الاختيارات	التكرارات	النسب المئوية
الحالية	1	4
السنة الماضية	3	14
السنتين السابقتين	4	18
الثلاث سنوات السابقة	14	64
أكثر من ثلاث سنوات	00	00
المجموع	22	100

- الاعتماد على التحليل المالي في اتخاذ قرار منح القروض، أكد غالبية المستجوبين أن البنوك تعتمد بدرجة كبيرة على التحليل المالي في حين أن نسبة قليلة فقط تشير إلى العكس أي عدم الاعتماد على التحليل المالي و الاكتفاء بتقديم الضمانات. (الجدول رقم 11)

الجدول رقم 11: نسبة اعتماد البنوك دائما على التحليل المالي في اتخاذ قرار منح القروض لـــ *PME*

الاختيارات	التكرارات	النسب المئوية
نعم	16	80
لا	4	20
المجموع	20	100

- أهم النسب المالية التي يتم احتسابها و اتخاذ القرار على أساسها هي بالدرجة الأولى نسب المردودية و نسب النشاط ثم تأتي بعدها نسب السيولة. (الجدول رقم 12)

الجدول رقم 12: النسب المالية المعتمد عليها في اتخاذ قرار منح القرض

الاختيارات	التكرارات	النسب المئوية
نسبة السيولة	11	24
نسبة النشاط	14	30
نسبة الربحية	17	38
نسب أخرى	4	8
المجموع	46	100

- **بالنسبة للمحور الثالث كان يتعلق بدرجة معرفة متخذي قرار منح القروض بنماذج التنبؤ واهتمامهم بتطبيقها**

– بالنسبة لاطلاع المستجوبين على مصطلح نماذج التنبؤ بفشل المؤسسات، بينت النتائج أن 75% من أفراد العينة يؤكدون اطلاعهم على هذا المصطلح مقابل 25 % ينفون ذلك و هم كلهم موظفون بمصلحة القرض ليسوا مديري مصلحة (الجدول رقم 13) .

الجدول رقم 13: درجة اطلاع موظفي البنك على نماذج التنبؤ بفشل المؤسسات

الاختيارات	التكرارات	النسب المئوية
نعم	15	75
لا	5	25
المجموع	20	100

بالنسبة للمستجوبين الذين يطلعون على هذا المصطلح أكد معظمهم أنهم تحصلوا على ذلك خلال التربصات المهنية التي أجروها و البقية تحصلوا على ذلك إما خلال تكوينهم الجامعي أو من خلال قراءاتهم الخاصة. (الجدول رقم 14)

الجدول رقم 14: مصادر اطلاع موظفي البنك على نماذج التنبؤ بفشل المؤسسات

الاختيارات	التكرارات	النسب المئوية
تكوينكم الجامعي	6	29
تربصكم	11	52
قراءاتكم الخاصة	4	19
أخرى	00	00
المجموع	21	100

– أما عن استعمال البنوك لهذه النماذج، فقد أكد معظم المستجوبين أن البنوك التي يعملون بها لا تطبق مثل هذه النماذج. باقي المستجوبين الذين أفادوا بأن البنوك التي يعملون بها و التي معظمها بنوك خاصة تطبق هذه النماذج أكدوا أن هذا الاستعمال انحصر في ***CREDIT SCORING***. (الجدول رقم 15).

الجدول رقم 15: استعمال البنك لنماذج التنبؤ بفشل المؤسسات

الاختيارات	التكرارات	النسبة المئوية
نعم	7	37
لا	12	63
المجموع	19	100

– معظم المستجوبين يؤكدون أن البنوك التي يعملون بها بحاجة إلى تطبيق هذه النماذج لتحسين قرارات منح القروض في حين فئة قليلة جدا ترى العكس بحكم أن الأساليب المعتمدة حاليا كافية و تفي بالغرض. (الجدول رقم 16).

الجدول رقم 16: حاجة البنك إلى استعمال نماذج التنبؤ بالفشل

الاختيارات	التكرارات	النسب المئوية
نعم	15	83
لا	3	17
المجموع	18	100

II- المنهجية المتبعة: وصف معطيات الدراسة

II-1 عينة الدراسة

معظم الدراسات التي تتناول موضوع فشل المؤسسات تعتمد على عينات مزدوجة يتم اختيار مفرداتها حسب معايير مختلفة من أهمها قطاع النشاط و سنة الحسابات المستعملة. و عليه فقد تم الاعتماد في هذا البحث على63 ملف لـــ21 مؤسسة صغيرة و متوسطة خلال الفترة من 2002 إلى 2004، و تضم مجموعتين مؤسسات فاشلة و مؤسسات غير فاشلة. هذه الملفات تم الحصول عليها بأساليبنا و معارفنا الخاصة بسبب انسحاب الشريك الاقتصادي لذلك كانت العينة صغيرة جدا.

تتوزع مفردات العينة المكونة من21 مؤسسة صغيرة و متوسطة كما يلي:

الجدول رقم 17: توزيع مفردات العينة

طبيعة المؤسسة / النسبة	المؤسسات الفاشلة	المؤسسات السليمة
العدد	**12**	**09**
النسبة المئوية	**57%**	**43%**

II-2 تحديد المتغيرات

أكدت معظم الدراسات السابقة التي تناولت موضوع التنبؤ بفشل المؤسسات أن تحليل النسب المالية يحتل المكانة الأولى في تقييم الصحة المالية للمؤسسة. و قد توصلت هذه الدراسات إلى أكثر من 500 نسبة يمكن استعمالها في نماذج التنبؤ بالفشل. هذا العدد يتعلق فقط بالنسب التي تم الحصول عليها بعد الانتقاء، أما النسب التي يتم اختيارها مبدئيا فعددها يفوق هذا العدد بكثير.

لتحديد النسب التي ستستعمل كمتغيرات إدخال في بحثنا هذا، استندنا إلى التحليل المالي أكثر من النتائج التي توصلت إليها الدراسات التجريبية السابقة بغرض الأخذ بعين الاعتبار كل الأبعاد التي يمكن أن تفسر وضعية الفشل. و بالتالي تم التركيز على المجموعات التالية: نسب السيولة، الملاءة، الهيكل المالي، المردودية، الاستدانة، الدوران و النشاط.

و عليه فقد تم احتساب 23 نسبة للسنوات الثلاث بالنسبة لمجموع المؤسسات بالاعتماد على برنامج *EXCEL*. هذه النسب هي: **إحتياج رأس المال العامل/ رأس المال العامل (x1)، ديون طويلة الأجل/**

الأموال الدائمة (x2)، الخصوم المتداولة/ رقم الأعمال (x3)، الأعباء المالية/ رقم الأعمال (x4)، مجموع الخصوم/ مجموع الأصول (x5)، النتيجة الصافية/ الأموال الخاصة (x6)، فائض الاستغلال/ رقم الأعمال (x7)، الأموال الدائمة/ مجموع الأصول (x8)، الأموال الخاصة/ مجموع الديون (x9)، الأموال الخاصة/ الديون قصيرة الأجل (x10)، الأصول المتداولة/ ديون قصيرة الأجل (x11)، مجموع القيم الجاهزة وغير الجاهزة/ ديون قصيرة الأجل (x12)، القيم الجاهزة/ ديون قصيرة الأجل (x13)، مجموع الديون/ مجموع الأصول (x14)، رأس المال العامل/ مجموع الأصول (x15)، رأس المال العامل/ رقم الأعمال (x16)، رقم الأعمال/ مجموع الأصول (x17)، النتيجة الصافية/ مجموع الأصول (x18)، الديون طويلة الأجل/ رأس المال العامل (x19)، الأصول المتداولة/ مجموع الأصول (x20)، رأس المال العامل/ الأصول المتداولة (x21)، أصول متداولة / الديون طويلة الأجل (x22)، نسبة توازن الهيكل المالي (x23).(أنظر الجدول رقم 27 في الملاحق)

بالنسبة للمؤسسات المتعثرة أو الفاشلة (12 مؤسسة) و التي رمز لها بـــ *F* (*Faillies*)

بالنسبة للمؤسسات غير الفاشلة أو السليمة (09 مؤسسات) يرمز لها بـــ NF (*Non faillies*)

II-3 معالجة المعطيات و بناء النموذجين:

لمعالجة المعطيات و إجراء الحسابات المناسبة سنعتمد على برنامج *SPSS* و برنامج *EXCEL*، حيث سنستعمل البرنامج الأول في المعالجات الإحصائية الأساسية و التحاليل العاملية و انتقاء المتغيرات. أما برنامج *EXCEL* فسيتم استعماله في كل عمليات التوحيد.

II-4 تقييم القدرة التنبؤية للنموذجين:

تقاس القدرة التنبؤية لنماذج تقييم مخاطر القروض بمدى قدرة المتغيرات التي تحتويها على التمييز بين المؤسسات التي ستكون في وضعية مالية جيدة خلال فترة معينة و تلك التي ستعرف صعوبات مالية تؤدي بها إلى الفشل خلال الفترة نفسها. هذه القدرة التنبؤية يطلق عليها أيضا اسم القدرة التمييزية و هي الأساس الذي يستند إليه في الحكم على مدى فعالية النموذج.

أهم الطرق المستعملة في تقييم القدرة التنبؤية لنماذج تقييم مخاطر القرض هي: منحنى مميزات الفعالية المعروفة بـــ *ROC* و هو اختصار للمصطلح بالانجليزية *RECEIVEROPERATINGCHARACTERISTIC* و مسار الدقة المتراكم المعروفة بـــ*CAP* و هي اختصار للمصطلح *CUMULATIVE ACCURACYPROFILES* و طريقة خريطة المكاسب بالانجليزية *GAINSCHART*.

لتقييم القدرة التنبؤية للنموذجين المحصل عليهما في هذا البحث سنعتمد على الطريقة الأولى *ROC* و الطريقة الأخيرة خريطة المكاسب.

III- النتائج المتحصل عليها:

III-1 اختيار أفضل النسب التمييزية بين الشركات الفاشلة و السليمة بالاعتماد على التحليل التمييزي:

تم استخدام التحليل التمييزي الخطي متعدد المتغيرات المبني على أسلوب الخطوة بخطوة بغرض اختيار أفضل النسب التي تكوّن دالة التمييز للمؤسسات المتعثرة وغير المتعثرة ولإيجاد أفضل علاقة خطية بين المتغيرات على شكل دالة تمييزية تتنبأ بالتعثر المالي حيث ينطلق النموذج من متغيرة واحدة فقط ثم يضاف إليه بالتتابع متغيرات الدراسة المتبقية. وقد تم إدخال النسب المالية المشار إليها سابقا وعددها 23 نسبة مالية على برنامج الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية *SPPS* نسخة 19. والجداول الموالية تبين نتائج التحليل.

يوضح الجدول التالي دالتي التمييز الخطية لفيشر كما يلي:

Z1= -8,695+4,583X9+22,800X20-,618

Z2= -2,293+1,744X9+10,086X20-,159

حيث تخص الدالة الأولى المؤسسات المتعثرة والدالة الثانية الغير متعثرة.

الجدول رقم18 : معاملات دالة التمييز الخطية لفيشر

	Y	
	0	**1**
X9	**4,583**	**1,744**
X20	**22,800**	**10,086**
X22	**-,618**	**-,159**
(Constante)	**-8,695**	**-2,293**

تفيد دالة التمييز القانونية المعيارية في عملية التقدير أي من خلالها يمكن تصنيف المؤسسات من خلال التعثر أو عدم التعثر بالاعتماد على النسب المدرجة في التحليل، والجدول التالي يوضح ذلك:

الجدول رقم 19: معاملات دالة التمييز القانونية المعيارية

	Fonction
	1
X9	,694
X20	1,030
X22	-,714

من خلال الجدول نكتب دالة التمييز القانونية المعيارية بدون ثابت كمايلي:

$$Z=,694X_9+1,030X_{20}-,714X_{22}$$

الجدول رقم 20: معاملات دالة التمييز القانونية

	Fonction
	1
X9	1,231
X20	5,515
X22	-,199
(Constante)	-2,612

Coefficients non standardisés

وتكتب دالة التمييز القانونية كما يلي:

$$Z=-2,612+1,231X_9+5,515X_{20}-,199X_{22}$$

من خلال المعادلة نجد أن النسب الأفضل هي:

X9 الأموال الخاصة/ مجموع الديون

X20 الأصول المتداولة/ مجموع الأصول

III-2 بناء نموذج التنبؤ بالاعتماد على الانحدار اللوجيستي

تعد نماذج الانحدار اللوجيستي حالة خاصة من نماذج الانحدار العامة. وقد تم ادخال بيانات النسب المالية الثلاث المختارة في التحليل التمييزي (X9، X20، X22) لمعرفة دالة الانحدار اللوجيستي.

وقد بينت نتائج التحليل للنسب الثلاث المدرجة في التحليل باستخدام طريقة Entrée على أن قيمة إحصائية ***Hosmer-Lemeshow*** تتوزع وفق توزيع كاي تربيع مساوية إلى 3.948 وبدرجات حرية مساوية إلى 8 دالة بذلك على قبول فرضية العدم حيث أن sig=0.862

وهذا ما يؤكد جودة التوفيق للنموذج . والجدول الموالي يوضح ذلك:

جدول رقم 21: جودة التوفيق حسب *Hosmer-Lemeshow*

		Y = 0		Y = 1		
		Observations	Attendu	Observations	Attendu	Total
Etape 1	1	2	1,997	0	,003	2
	2	2	1,965	0	,035	2
	3	1	1,679	1	,321	2
	4	2	1,433	0	,567	2
	5	1	1,117	1	,883	2
	6	1	,429	1	1,571	2
	7	0	,220	2	1,780	2
	8	0	,080	2	1,920	2
	9	0	,057	2	1,943	2
	10	0	,024	3	2,976	3

أما الجدول التالي فيوضح النسب المئوية للتصنيف الصحيح:

الجدول رقم 22: لمئوية للتصنيف الصحيح

Tableau de classement[a]

Observations			Prévisions		
			Y		Pourcentage correct
			0	1	
Etape 1	Y	0	7	2	77,8
		1	2	10	83,3
		Pourcentage global			81,0

a. La valeur de césure est ,500

ولمعرفة منحنى ROC تم التوصل إلى النتائج التالية:

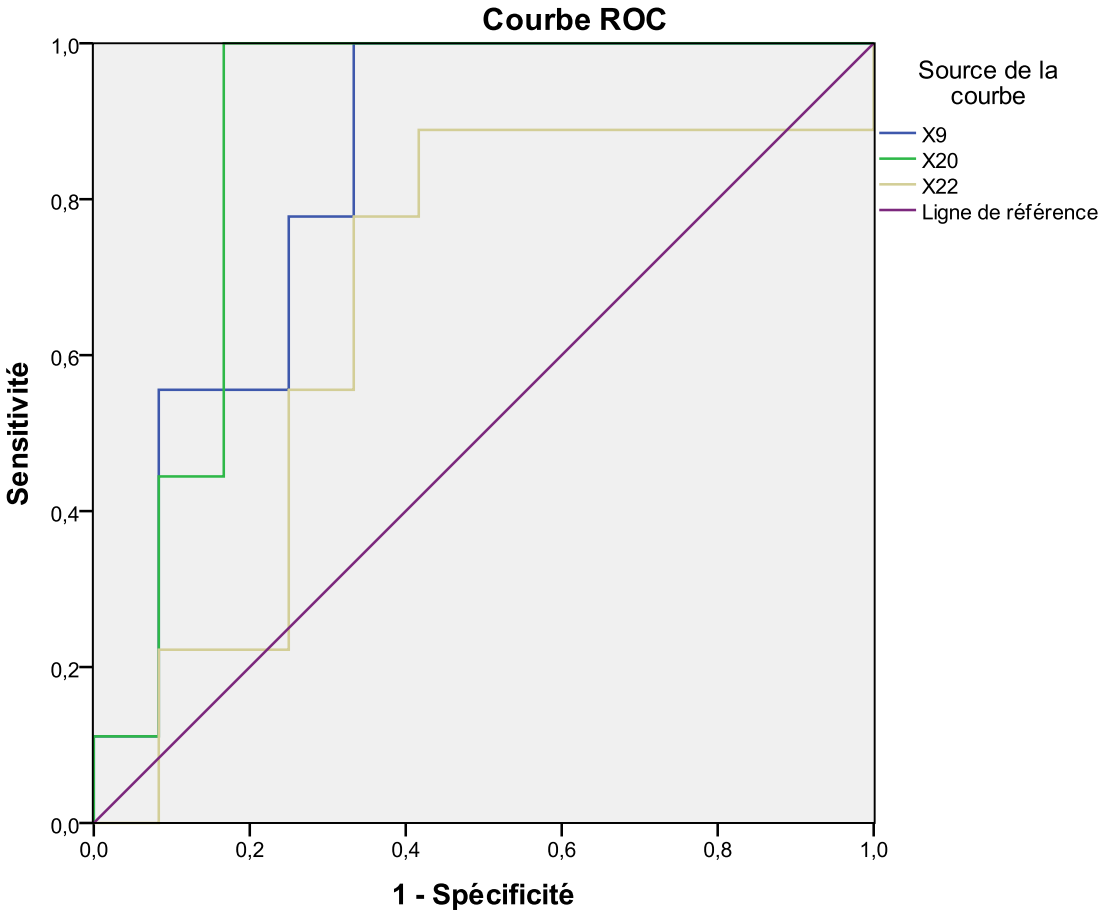
الجدول رقم 23: النتائج المستخدمة في منحنى *ROC*

Zone sous la courbe

Variable(s) de résultats tests	Zone	Erreur Std.[a]	Signif. asymptotique[b]	Intervalle de confiance 95% asymptotique	
				Borne inférieure	Borne supérieure
X9	,833	,091	,011	,655	1,000
X20	,880	,084	,004	,715	1,000
X22	,667	,128	,201	,417	,917

a. Dans l'hypothèse non-paramétrique

b. Hypothèse nulle /: zone vraie = 0.5



III-3 بناء نموذج التنبؤ بالاعتماد على الشبكات العصبية

يوضح الجدول الموالي عينة التعلم حيث تم ادخال بينات النسب المالية المدرجة في كل من التحليل التمييزي والانحدار اللوجيستي. وتم اعتماد طريقة الشبكات متعددة الطبقات. ويتضح أن عينة التعلم قد بلغت 14 من بين 21 مؤسسة .

الجدول رقم 24: عينة التعلم

Récapitulatif de traitement des observations

		N	Pourcentage
Echantillon	Apprentissage	14	100,0%
	Valide	14	100,0%
	Exclus	7	
	Total	21	

كما وضح الجدول معلومات عن الشبكة العصبية حيث بين أن عدد الطبقات المخفية في حدها الادنى مساو إلى 1 وإلى حده الاقصى مساو إلى 3. وأن المتغيرات المدخلة هي النسب الثلاث المدرجة في النموذجين السابقين. وتعبر عدد الوحدات المدخلة على عدد المتغيرات المستقلة المدخلة في النموذج المبينة في الجدول السابق في عينة التعلم.

الجدول رقم 25: معلومات حول الشبكة العصبية الاصطناعية

Strate d'entrée	**Facteurs**	**1**	**X9**
		2	**X22**
		3	**X20**
	Nombre d'unités[a]		**42**
Strate(s) masquée(s)	**Nombre de strates masquées**		**1**
	Nombre d'unités dans la strate masquée 1[a]		**3**
	Fonction d'activation		**Tangente hyperbolique**
Strate de sortie	**Variables dépendantes**	**1**	**Y**
	Nombre d'unités		**2**
	Fonction d'activation		**MaxMou**
	Fonction d'erreur		**Entropie croisée**

a. Exclusion de l'unité biaisée

وبينت نتائج تصنيف المؤسسات حسب الجدول التالي على أنه من بين 14 مؤسسة تم تصنيف 5 مؤسسات غير متعثرة و9 متعثرة.

الجدول رقم 26: دقة تصنيف العينة

Classification

		Prévisions		
Echantillon	**Observations**	**0**	**1**	**Pourcentage correct**
Apprentissage	**0**	**5**	**0**	**100,0%**
	1	**0**	**9**	**100,0%**
	Pourcentage global	**35,7%**	**64,3%**	**100,0%**

Variable dépendante : Y

IV- تحليل النتائج:

IV-1 أفضل النسب التمييزية بالاعتماد على التحليل التمييزي:

وضحت نتائج التحليل أن ثلاث متغيرات منبأة من بين ثلاثة وعشرين نسبة مالية مدرجة في التحليل لبناء دالة التمييز. كما أظهر اختبار فرضية تجانس التغايرات M DE BOX على وجود فروق إحصائية دالة في مصفوفة التغاير للمجموعتين أي للمؤسسات المتعثرة وغير المتعثرة حيث أن مؤشر الدلالة مساو إلى 0.021 الذي يعد أقل من مستوى الدلالة المعتمدة في الاختبار 0.05 وعليه ترفض فرضية تساوي مصفوفة التغاير بين المجموعتين.

وبالاعتماد على طريقة التحليل خطوة بخطوة فقد وضحت إحصائيات هذا الأسلوب أن العدد الأقصى للخطوات هو 46 خطوة. كما اتضح أيضا وحسب اختبار فيشر ومستوى الدلالة أن المتغيرات قد رتبت حسب قدرتها على التمييز حيث احتلت (الأموال الخاصة/ مجموع الديون) المرتبة الأولى من حيث الأهمية في التمييز لتليها بعد ذلك (الأصول المتداولة/ مجموع الأصول) في المرتبة الثانية وأخيرا (الأصول المتداولة/ الديون قصيرة الأجل).وبهذا يستنتج أن لكل مجموعة من المؤسسات المتعثرة وغير المتعثرة خصائصها تميزها عن بعضها البعض.

كما أوضحت النتائج ترتيب الخطوات المتبعة من خلال التحليل خطوة بخطوة للنسب المالية المعتمدة في دالة التمييز حسب قدرتها التمييزية. وتبين أن نتائج الاختبار أن القيمة الذاتية قد بلغت $1,439^{a}$ بتشتت 100% وبنسبة ارتباط قانوني للدالة 0.768 موضحة بذلك قوة ارتباط المتغيرات الثلاثة المدرجة في التحليل .

ولمعرفة جودة تمييز الدالة فإنه تبين أن قيمة كاي تربيع كبيرة ذات دلالة و أن قيمة لامدا ويلكس صغيرة مما يدل عل جودة التمييز. وتبين أيضا من خلال دالة التمييز أن قيمة كاي تربيع كبيرة ذات دلالة و أن قيمة لامدا ويلكس صغيرة مايدل على جودة التمييز للدالة.

IV- 2 النموذج الذي تم بناؤه بالاعتماد على الانحدار اللوجستي

بينت نتائج التحليل للنسب الثلاث المدرجة في التحليل باستخدام طريقة Entré على أن قيمة إحصائية *Hosmer-Lemeshow* تتوزع وفق توزيع كاي تربيع مساوية إلى 3.948 وبدرجات حرية مساوية إلى 8 دالة بذلك على قبول فرضية العدم حيث أن sig=0.862، وهذا ما يؤكد جودة التوفيق للنموذج.

كما ظهر أن هناك 4 مؤسسات فقط صنفت بشكل غير صحيح، وأن 17 مؤسسة صنفت جيدا. كما تبين أن نسبة التصنيف الاجمالية للمؤسسات كانت 81% وهي تعد نسبة جيدة تدل على أن نموذج الانحدار اللوجيستي قد مثل البيانات تمثيلا جيدا.

IV- 3 الشبكات العصبية:

نلاحظ أنه تم الاحتفاظ بالبيانات الخاصة بـــ 14 مؤسسة فقط في حين تم استبعاد 7 مؤسسات من بين 21 مؤسسة. كما تبين أن نسبة التصنيف الاجمالية للمؤسسات كانت 100 %،

و إذا ما قارنا بين النتائج المتوصل إليها بالنسبة لنموذج الانحدار اللوجستي (81%) و نموذج الشبكات العصبية (100%)، نجد بأن هذا الأخير هو الأفضل من حيث دقة التصنيف. و نلاحظ أن هذه النتيجة لا تختلف عن النتائج المتوصل إليها في الدراسات السابقة.

V- التوصيات:

بناءا على النتائج المتوصل إليها سواء بالنسبة للاستبيان أو تطبيق النماذج الكمية للتنبؤ، و مع الأخذ بعين الاعتبار للظروف المحيطة بإعداد البحث، فإننا نوصي بما يلي:

– مع تطور التقنيات المعلوماتية و توفر البرمجيات بشكل هائل و غير مكلف، فإن استعمال النماذج الكمية للتنبؤ بالفشل لم يعد بالصعوبة التي كانت، و عليه فإننا نؤكد على حتمية استعمالها من طرف البنوك الوطنية و التخلص من التقنيات التقليدية.

– ضرورة الحرص على تكوين موظفي البنك و تطوير معارفهم في هذا المجال، حيث لا يعقل أن تتوقف عند حد *Le Crédit scoring* الذي يعتبر من التقنيات القديمة نوعا ما.

– فتح المجال للتعاون بين الباحثين الجامعيين و البنوك الوطنية في هذا المجال، و اتخاذ التدابير اللازمة لكسر الحاجز الحديدي بين الجامعة الجزائرية و القطاع الاقتصادي، مع العمل على توفير قاعدة معطيات لتعاملات القرض التي تقوم بها البنوك يمكن للباحثين الاعتماد عليها دون المرور بالإجراءات البيروقراطية التي تؤثر سلبا على نتائج البحث.

قائمة المراجع:

باللغة العربية:

– د.عبد الله خالد أمين" التحليل المالي لغايات التنبؤ بالفشل" مجلة المصارف العربية ، العدد 148،1993.

– د. غرايبة فوزي، عبد اللطيف ريما " استخدام النسب المالية في التنبؤ بتعثر الشركات المساهمة العامة الصناعية في الأردن" مجلة الدراسات، العدد الثامن ، سنة 1987.

– هلا بسام عبد الله الغصين " استخدام النسب المالية للتنبؤ بتعثر الشركات: دراسة تطبيقيةعلى قطاع المقاولات"، كلية التجارة، الجامعة الاسلامية غزة، 2004.

– عبد الوهاب دادان " دراسة تحليلية للمنطق المالي لنمو المؤسسات الصغيرة و المتوسطة الجزائرية: نحو بناء نموذج لترشيد القرارات المالية" أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة الجزائر.

– بلالطة مبارك، بن دريميع سعيد، بلعور سليمان، " الآليات المعتمدة من طرف الجزائر في تمويل المشروعات الصغيرة و المتوسطة "، مداخلة ألقيت في الدورة التدريبية حول تمويل المؤسسات الصغيرة و المتوسطة في الاقتصاديات المغاربية ، كلية العلوم الاقتصادية و التسيير، سطيف، ماي 2003.

باللغة الأجنبية:

- *Hamadi Matoussi « LA PREVENTION DU RISQUE DE DEFAUT DANS LES BANQUES TUNISIENNES :* Analyse comparative entre les méthodes linéaires classiques et les méthodes de l'intelligence artificielle : les réseaux de neurones artificiels » *publié dans "Crises et nouvelles problématiques de la Valeur, Nice : France (2010)*

- *Natalia Otecheva " Corporate financial distress: an empirical analysis of distress risk " Dissertation to obtain the title of doctor of economics , Graduate school of business administration, economics, law and social sciences, University of St . Gallen 2007*

- *Altman, E.I «Financial ratios, discriminant analysis and the prediction of corporate bankruptcy ». Journal of finance, vol.23, n°4, 1968.Pp 589-609*

- *Deakin, E.B « A discriminant analysis of predictors of business failure », Journal of accounting research, 1972,PP167-179.*

- *P.M.Healy, K. G. Palepu " Information asymmetry, corporate disclosure and capital markets: A review of the empirical disclosure literature" In " Journal of accounting and economics" n° 31, 2001, p.407-408*

- *Matoussi H., Mouelhi R. et Sayah S « la prédiction de faillite des entreprises tunisiennes par la régression logistique », Revue Tunisienne des Sciences de Gestion, Vol1, N°1, Mars 1999*

- *Roy, J. & J.C. Cosset« Forecasting country risk ratings using a neural network »Document de travail, n°89-74, Quebec, Faculty of business administration, 1989.*

- *Psillaki M" Rationnement du crédit et PME : Une tentative de mise en relation ", Revue Internationale P.M.E., vol. 8, n°3-4, 1995, pp; 67-87*

- *Sylvie Cieply & Marcelline Grondinen " L'octroi de credit par les banques en situation d'acyméterie d'information : les résultats d'une enquête auprés d'un échantillon de chargés de clientèle P.M.E » 17èmes Journées Internationales d''Economie Monétaire et Bancaire 7, 8 et 9 juin 2000, Lisbonne.*

- *Gosh , S. Collins, E. et Scofield , L " Prediction of mortgage loan performance with a multiple neural ntework learning system, proceeding of Eurasip » Workshop ,Sesmbra,Portugal, 1990 .*

-Philippe du Jardin"Prévision de la défaillance et réseaux de neurones: L'apport des méthodes numériques de selection des variables" Thèse de doctorat en sciences de gestion, Institut d'administration des entreprises, université de Nice 2007

-Jean Claude Marin " défaillance d'entreprise et modalités de sanction"dans la revue " Banque" n°539 juillet 19993.

-Jean François Malécot " les analyses théoriques des défaillances d'entreprises" dans la revue " problèmes économiques" n°2286, 29 juillet 1992.

-Régis Blazy, Patricia Charlety et Jérôme Combier" les défaillances d'entreprises: des difficultés visibles plusieurs années à l'avance" dans la revue" economies et statistiques" n°268-269, 1993.

-Philippe Chalmin et autres " les défaillances d'entreprises sont reparties à la hausse en 2002" dans la revue " problèmes économiques " n° 2798, 26 février 2003.

-Jean François Malécot " Sait – on vraiment prévoir les défaillances d'entreprises" dans " économies et sociétés " n° 12 V 20, 1986

-Aguès Bricard " la défaillance des entreprises: une prévention permanente" dans la revue française de comptabilité, n° 353, Mars 2003.

-Jacqueline Gaber " une évaluation de défaillance d'entreprises" dans la revue françaises de gestion, n°55, janvier – février 1986.

-Jean Tannous " la technique de détection des défaillances des entreprises" dans la revue française de comptabilité, n° 197 janvier1989

-Jean François Malécot" prévision statistique de la défaillance " dans la revue " Banque" n° 479, janvier 1988.

-Christian Rieg " les défaillances d'entreprises " dans la revue " les notes bleues de Bercy" n° 242-243, Décembre 2002.

-Catherine Refait " la prévision de la faillite fondée sur l'analyse financière de l'entreprise: un état des lieux " dans la revue " économie et prévision" n° 162, 2004.

-Bernard Guilhot "défaillance des entreprises soixante-dix ans d'analyses théorique et empiriques" dans la revue française de gestion, n° 130, sept-oct 2000.

-Didier Leclere"pour prévenir les défaillances faut-il publier les comptes prévisionnels" dans la revue française de comptabilité, n° 140, 1983.

-Alain klukker" pouvait-on prévoir ? peut-on encore sauver? " dans la revue "banque" n° 437, Mars 1984 .

-E.Altman" corporate distress diagnostic: comparisons user liner discriminant analyses and nearal network (the italian experience)in " journal of banking and finance", vol18, n.031994°

- Smith,J.C "A neural network could it work for you?". Financial executive, n°6, 1990, PP 26-30.

الملاحق:

الملحق رقم 1: آلية عمل نموذج الانحدار اللوجستي و الشبكات العصبية

الانحدار الوجستي

يعتبر نموذج الانحدار اللوجيستي أو المنطقي أو اللوجت من النماذج التي تقوم بتحليل البيانات الوصفية.فهو يقوم بفحص العلاقة بين المتغير التابع ذي المستوى الوصفي ومتغير واحد أو أكثر من المتغيرات المستقلة.كما يعد أيضا من حالات نمتذج الانحدار العامة.فهو يساعد في التنبؤ بوجود صفة معينة أو ظاهرة أو خاصية معينة بالاعتماد على متغير أو مجموعة من المتغيرات المستقلة التي لها علاقة بالمتغير التابع.كما تستخدم معاملات النموذج اللوجيستي في
نسبة الامكان أو المفاضلة لكل من المتغيرات المستقلة في النموذج، حيث أن معامل الترجيح أو المفاضلة الذي يعبر من الناحية النظرية عن احتمال حدوث حدث ما مقسوما على احتمال عدم حدوثه كما توضحة الصيغتين التاليتين:

$$Odds = \left(\frac{p}{1-p} \right) = \exp\left[\alpha + \beta_1 X_1 + ... + \beta_p X_p \right]$$

$$0 < Odds < \infty$$

$$P = \frac{Odds}{1+Odds} = \frac{\exp\left[\alpha + \beta_1 X_1 + ... + \beta_p X_p \right]}{1+\exp\left[\alpha + \beta_1 X_1 + ... + \beta_p X_p \right]}$$

$$0 < P < 1$$

حيث أن:

Odss : هي معامل ترجيح حدوث الشئ

P : هي احتمالية حدوث ذلك الشئ

1-P : هي احتمالية عدم حدوث ذلك الشئ

ويأخذ النموذج في حالة وجود متغير تابع وصفي ثنائي ومتغير مستقل واحد الصيغة التالية:

$$p(x) = \frac{\exp(\alpha + \beta X)}{1 + \exp(\alpha + \beta X)} \quad ; 0 < P < 1$$

وتؤول هذه الصيغة إلى الصورة التالية:

$$p(x) = \frac{1}{1 + \exp[-(\alpha + \beta X)]}$$

حيث أن:

α و β : المعاملات المقدرة من البيانات.

X : هي المتغير المستقل.

exp : هي (e) الأساس اللوغاريتمي الطبيعي ويساوي تقريبا 2.718.

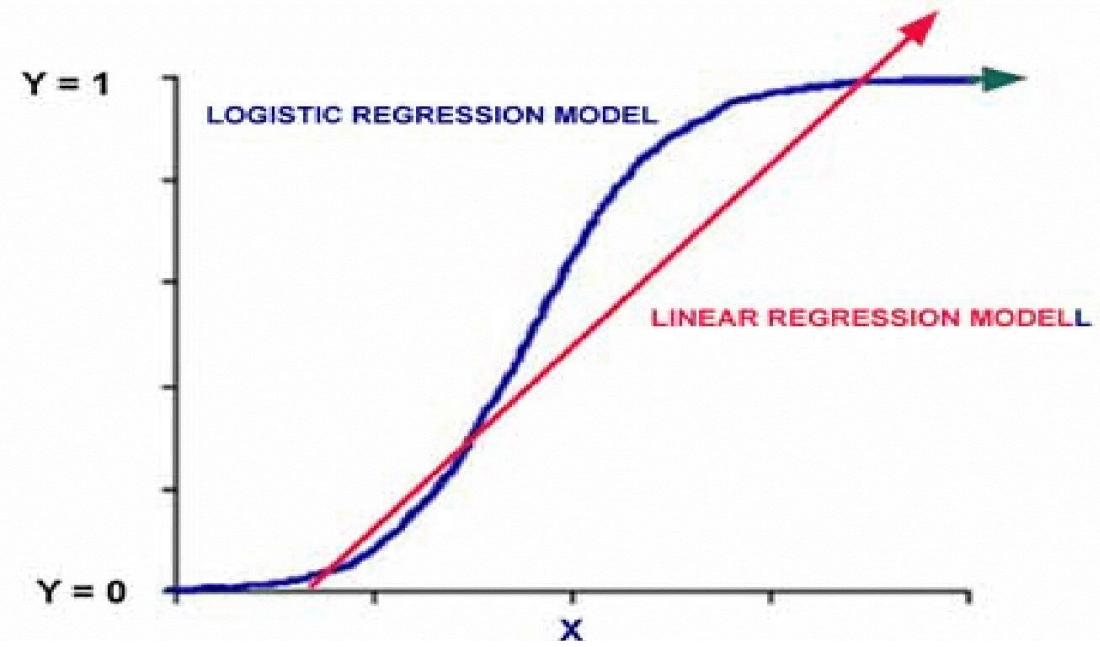
$p(x)$: هي المتغير التابع y .

أما في حالة أن المتغير التابع وصفي ثنائي وتوجد عدة متغيرات مستقلة، فإن النموذج يأخذ الصيغة التالية:

$$p(x) = \frac{1}{1 + \exp(-Z)}$$

حيث أن : $Z = \alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \ldots\ldots\ldots\ldots + \beta_p X_p$

و الشكل الموالي يوضح العلاقة بين المتغير التابع و المتغير المستقل:



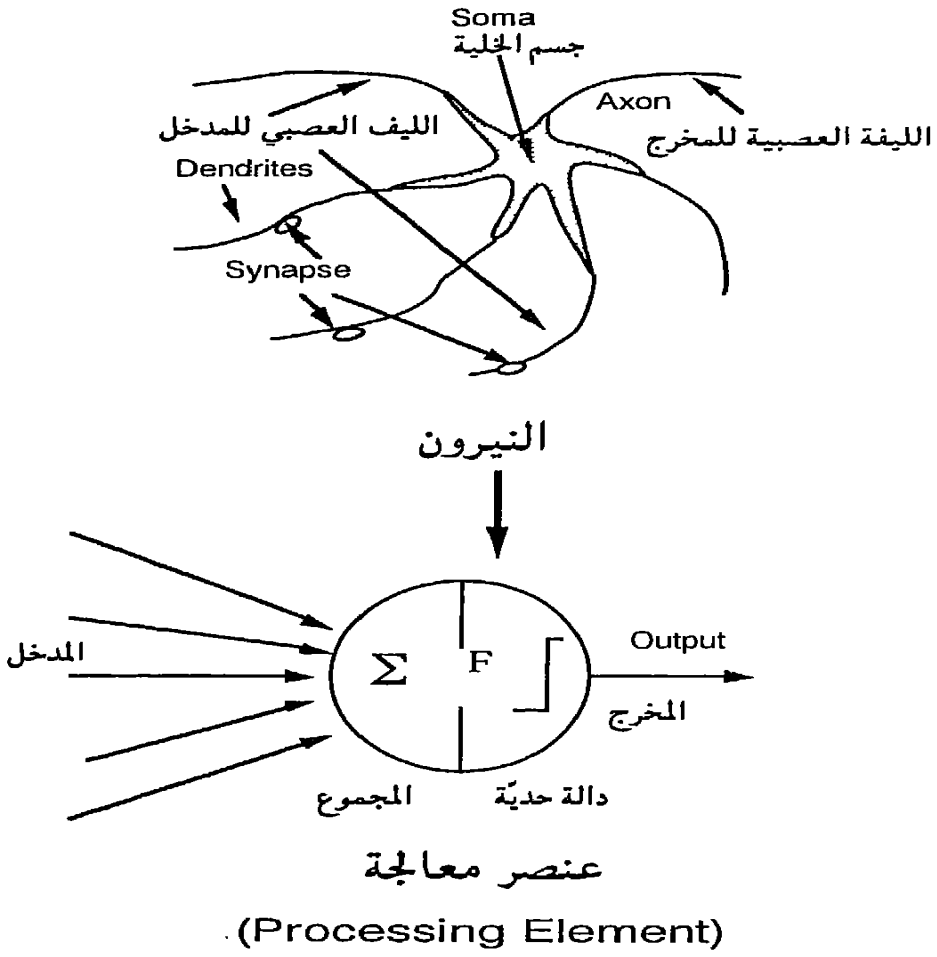
والملاحظ من الشكل أن الانحدار الخطي يعتمد على الخط المستقيم والانحدار اللوجيستي يعتمد على المنحنى اللوجيستي.

وقبل البدء في تحليل نموذج الانحدار اللوجيستي يتوجب أولا تفحص البيانات لأيجاد ترابط بين المتغيرات المستقلة، وهذا مايقود إلى اتباع ثلاث خطوات هي: توفيق النموذج العام، توفيق النموذج المعدل وأخيرا إختبار الفرضيات.

الملحق رقم 2 : آلية عمل الشبكات العصبية الاصطناعية

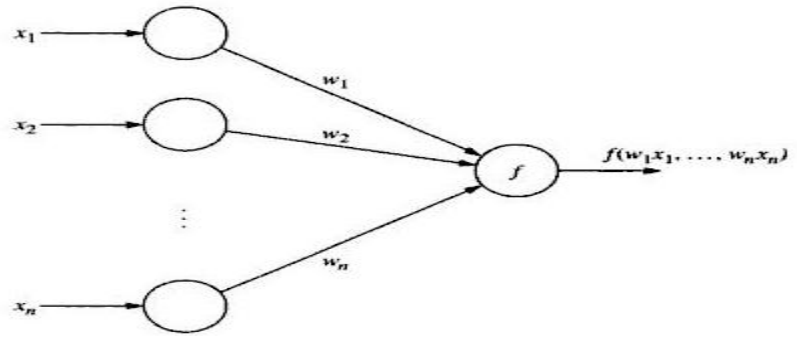
أدت دراسة طرق عمل المخ والخلايا العصبية إلى ظهور وتطور الشبكات العصبية الاصطناعية.وتتكون الخلية العصبية من جسم الخلية والليف العصبي لمدخل الخلية والذي يحمل الاشارات من المخارج لخلايا عصبية أخرى إلى مداخل هذه الخلية عن طريق مشابك للتوصيل، ثم الليفة العصبية الوحيدة للمخرج والتي تحمل النبضة الخارجة من الخلية إلى خلايا أخرى متعددة.

الشكل رقم 1: الخلية العصبية والنموذج الحسابي المكافى



وقد كان هدف الباحثين بناء آلة تضاهي الذكاء البشري.ففي عام 1943 أقترح العالمان Mac Culloch و Pitts الخلايا العصبية الاصطناعية محاكاة للخلايا العصبية البيولوجية التي يمكنها تخزين معادلات بولينية بسيطة. كما أنها مستوحاة أيضا من الجهاز العصبي، فهي مصممة لتقليد الخصائص البيولوجية من حيث التوازي والقدرة على التعلم وتخزين المعلومات مابين الخلايا العصبية وكذا القدرة على التعامل مع المعلومات غير المتكاملة.

والشكل المبسط الموالي يوضح الخلية العصبية الاصطناعية:

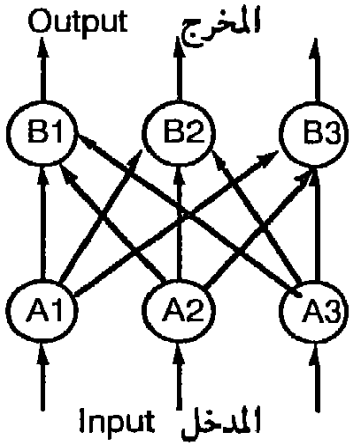


وعلى اعتبار أن المتغير التابع فإنه يعتبر مجموع ضرب قيم المداخل في أوزان هذه المداخل حيث:

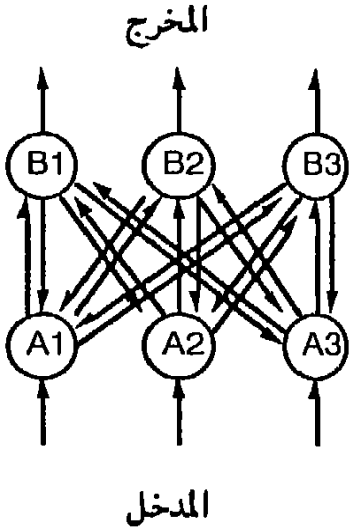
المداخل : $X_0,x_1,x_2,\ldots x_n$ والأوزان $W_0,w_1,w_2,\ldots w_n$

وتعد الشبكة العصبية الاصطناعية نموذجا رياضيا مستوحى من بنية الدماغ،فهي تساعد العديد من العلماء في مختلف مجالاتهم مثل علماء الأعصاب والاحياء والنفس والهندسة والفيزياء والرياضيات. وللشبكة العصبية الاصطناعية خصائص مهمة حيث أنها قادرة على التعلم ومعالجة المعلومات،لها قدرة على معالجة عدد كبير من المعلومات مايفيد على المساحة الكبيرة التي تستوجب هذه العملية، كمأن لها تفاعلات فيما بينها وسرعة حسابية مع مراقبة وتحديث قاعدة الحسابات وتجانس المعالجة مع دقة النواتج المتحصل عليها.[5]

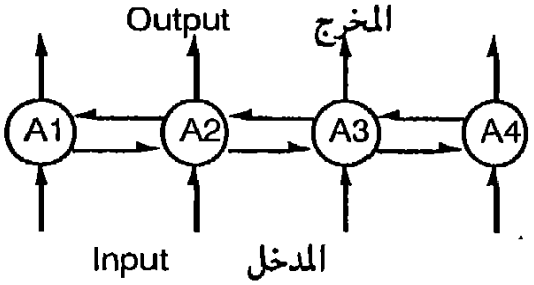
وتتخذ الشكبة العصبية الاصطناعية الأشكال التالية:



شبكة مكونة من طبقتين ذات تغذية فى
الاتجاه الامامى (Feedforward)

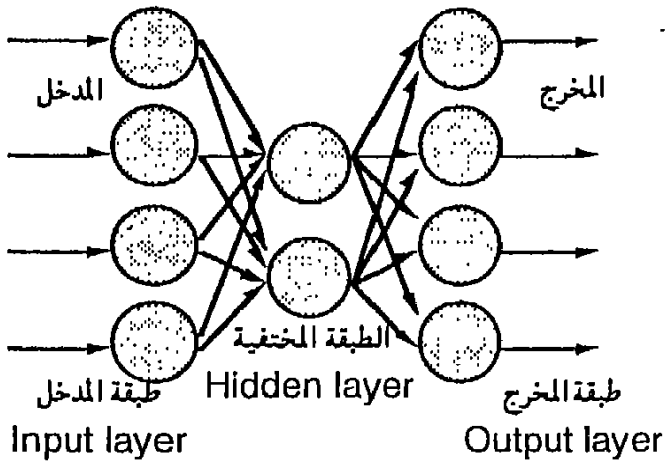


شبكة مكونة من طبقتين ذات تغذية فى الاتجاه
الامامى والعكسى
(Feedfoward Feedbackward)



طبقة واحدة
One Layer

شبكة مكونة من طبقة واحدة ذات
تغذية عكسية جانبية
(Lateral Feedback)



شبكة مكونة من عدة طبقات
(Multi-layer)

وجدير بالذكر أن للشبكات العصبية الاصطناعية أمكانية التنبؤ والتوقع وحل اي مشكلة مشابهة قد تظهر مستقبلا. وتنقسم طريقة تعليم هذه الشبكات إلى تعليم مراقب بواسطة معلم ، وإلى تعليم غير مراقب بدون معلم. فالنوع الأول لابد للشبكة أن تقوم مقدما بالتدريب على مجموعة البيانات المتاحة ذات الصلة بمشكلة معينة وحلها مثل شبكات توليد الخلفية وشبكات الارتداد العصبية العامة والشبكات الاحتمالية. أما النوع الثاني فله قدرة على تصنيف البيانات وحل المشكلة والتنبؤ دون أن تقوم الشبكة بعملية تدريب أو تعلم خلال بيانات أو مشاكل سابقة.

الجدول رقم 27: النسب المالية المحسوبة لعينة من 21 مؤسسة

X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11
0,8705	0,7322	0,0093	0,0070	0,8312	0,7717	0,1132	0,8170	0,3572	15,3772	15,9291
-0,5972	0,9044	0,0617	0,0132	0,8201	2,5814	0,1216	0,7289	0,0929	0,7640	1,0851
2,3898	0,7655	0,1878	0,0127	0,9148	0,9942	0,0792	0,3653	0,1702	0,3827	0,6096
0,4239	0,9956	1,5617	0,0258	1,0316	-8,4090	0,2296	0,8516	0,0036	0,0179	0,9854
2,8323	0,9851	1,3748	1,0147	1,0232	-2,5800	0,1111	0,6026	0,0111	0,0418	0,9560
0,4695	0,9892	0,5009	0,0376	0,9915	0,8182	0,1738	0,9588	0,0106	0,3171	7,1418
-0,2895	0,5462	1,0132	0,0218	0,9427	0,1587	0,0615	0,7961	0,6214	2,4639	1,7654
2,512	0,439	1,748	0,051	1,480	-0,038	0,033	0,879	1,091	1,532	0,986
1,3320	0,1351	0,7867	0,0159	0,9335	0,1470	0,0028	0,5231	0,9402	1,1022	0,4071
10,2864	0,2113	0,2678	0,0174	0,9568	0,2663	0,0767	0,2057	0,1937	0,2043	0,9105
-0,3727	0,8103	0,1018	0,0107	0,9459	0,5134	0,0679	0,5557	0,1254	0,2701	1,3624
-0,4462	0,1636	0,0626	0,0107	0,9255	0,1024	0,0860	0,8692	1,8683	2,9442	1,0000
0,9568	0,3028	0,3361	0,0995	1,0662	-0,0940	0,3704	1,0092	1,9403	12,3443	11,6250
0,9505	0,4984	0,5953	0,0254	1,0016	-0,0050	0,0009	0,4905	0,5977	1,1458	2,6098
0,3544	0,2993	0,0772	0,0207	0,8997	0,1759	0,0762	0,8133	1,7274	6,5910	5,7993
0,4215	0,3768	0,0888	0,0019	0,8439	0,3393	0,1011	0,7384	1,1991	4,3619	3,1269
1,8461	0,3719	1,3549	0,0430	1,0137	0,0353	0,0319	0,6179	0,6205	0,9807	0,782
-2,3907	0,0000	0,1301	0,0001	0,7171	0,6975	0,0669	0,4056	0,6824	0,6824	1,3161
0,6649	0,5638	0,1203	0,0254	1,3368	0,3739	0,1303	1,1882	1,7411	4,7127	3,2711
0,8880	0,4820	0,0890	0,0201	0,8741	0,3227	0,0873	0,7536	0,8069	3,2406	2,7711
1,429	0,650	0,763	0,075	1,535	0,052	0,186	0,995	1,568	7,318	8,422

X12	X13	X14	X15	X16	X17	X18	X19	X20	
11,368	9,435	0,612	0,212	0,138	1,534	0,169	2,817	0,227	
0,221	0,085	0,750	0,008	0,005	1,479	0,18	84,964	0,099	
0,581	0,057	0,503	-0,087	-0,073	1,192	0,085	-3,200	0,136	
0,250	0,013	1,058	-0,003	-0,023	0,135	-0,032	-276,651	0,207	
0,247	0,011	0,809	-0,009	-0,061	0,156	-0,023	-62,709	0,205	
0,614	0,237	0,981	0,201	3,076	0,065	0,008	4,719	0,234	
0,458	0,395	0,581	-0,521	-0,677	0,769	0,057	-0,835	0,259	
0,174	0,128	0,866	2,578	9,008	0,553	0,019	-0,060	0,2451	
0,069	0,035	0,481	-0,243	-0,466	0,522	0,066	-0,291	0,167	
0,859	0,028	0,838	-0,071	-0,024	2,966	0,043	-0,612	0,723	
1,250	0,002	0,840	0,141	0,037	3,833	0,054	3,185	0,532	
0,128	0,036	0,389	0,191	0,212	0,900	0,074	0,746	0,247	
0,410	0,017	0,363	0,606	3,571	0,170	-0,066	0,505	0,663	
0,805	0,632	0,511	0,429	0,958	0,448	-0,002	0,570	0,696	
0,388	0,315	0,330	0,415	0,370	1,120	0,1	0,587	0,501	
0,324	0,270	0,384	0,224	0,189	1,187	0,156	1,240	0,330	
0,139	0,1104	0,626	2,700	9,241	0,292	-0,014	0,085	0,310	
1,080	0,009	0,594	0,188	0,041	4,569	0,283	0,000	0,782	
0,583	0,214	0,678	0,309	0,263	1,804	0,163	2,076	0,2755	
0,519	0,196	0,484	0,213	0,158	1,354	0,126	1,703	0,334	
1,010	0,640	0,692	0,732	2,744	0,533	-0,035	0,822	0,6784	

X22	X23	Y		
0,379	2,800	1	f	1
0,150	10,770	1	f	2
0,488	5,880	1	f	3
0,244	281,310	1	f	4
0,346	90,090	1	f	5
0,246	94,570	1	f	6
0,595	1,610	1	f	7
2,529	2,143	1	f	8
2,364	1,060	1	f	9
16,635	5,160	1	f	10
1,180	7,970	1	f	11
1,736	0,540	1	f	12
2,168	0,520	0	nf	1

2,846	1,670	0	nf	2
2,060	0,580	0	nf	3
1,186	0,830	0	nf	4
1,347	1,610	0	nf	5
0,000	1,470	0	nf	6
1,787	1,507	0	nf	7
0,919	1,240	0	nf	8
3,930	1,931	0	nf	9

الملحق رقم 3: الاستبيان