

# مساهمة النماذج الكمية الداخلية في إدارة مخاطر القروض البنكية -دراسة حالة البنك العربي الجزائري-

ميدون أحلام باحثة دكتوراه ل م د  
وعطيوي سميرة

كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير  
جامعة قسنطينة 2 عبد الحميد مهري

## Abstract

The study aims at introducing the most important internal quantitative models to assess the bank credit risk, as well as the most important internal models imposed by the financial industry and the extent of its contribution to the measurement of the credit risk. In this study we tried to achieve this objective by highlighting the importance of applying the model (the credit risk +) to measure the risk of the loan and its management in the Arab Bank-Algeria.

**Keywords:** Risks, modeling the credit risk, internal quantitative models, the financial industry, credit risk model.

## ملخص

هدفت الدراسة إلى التعريف بأهم النماذج الكمية الداخلية في مجال تقييم مخاطر القروض البنكية وكذا النماذج الداخلية التي فرضتها الصناعة المالية ومدى مساهمتها في قياس خطر القرض، وقد عملت الدراسة على تحقيق ذلك من خلال إبراز أهمية تطبيق نموذج (خطر القرض+) في قياس خطر القرض وتسييره على مستوى البنك العربي الجزائري.

## الكلمات المفتاحية:

المخاطر، نمذجة خطر القرض، النماذج الكمية الداخلية، الصناعة المالية، نموذج خطر القرض.

## مقدمة :

شهدت البيئة المصرفية العديد من التطورات خلال العقد الأخير من القرن العشرين، تمثلت في زيادة المنافسة المحلية والعالمية بين البنوك أو بينها وبين المؤسسات المالية الأخرى وهذا ما دفعها إلى تنويع خدماتها وابتكار منتجات جديدة، وكذا زيادة توجهها نحو التمويل عن طريق الأسواق المالية، بالإضافة إلى ظهور موجات التحرير المالي الذي أعطى لها حرية أكبر للتوسع في نشاطها الإقراضي والتحرر من جميع القواعد التنظيمية. وقد أدت موجات التغيير هذه إلى الكثير من المخاطر التي أثرت على استقرار القطاع المصرفي وعلى رأس هذه المخاطر نجد خطر القروض الذي لا يزال هاجسا لكل بنك كونه لصيقا بالوظيفة الأساسية له وهي منح القروض، مما دفع بالسلطات التنظيمية وعلى رأسها لجنة بازل الثانية إلى وضع مجموعة من المعايير لإدارة وتحليل خطر القرض من خلال اقتراحها على البنوك بتشكيل حد أدنى من الأموال الخاصة لمواجهة. وقد أدركت البنوك أهمية هذه المخاطر فعمدت إلى وضع تقنيات لقياسها بطريقة أكثر تطورا وقابلة للقياس الكمي سواء على المستوى الفردي أو على مستوى المحفظة من خلال استخدام أدوات إحصائية حديثة التي تسمح بالتحديد الإحصائي لخطر العجز وكذا الخسارة النهائية لمحفظة القروض.

ومن بين هذه التقنيات نجد تقنية النماذج الداخلية التي تسمح للبنوك باستخدام أنظمتها الداخلية لتقييم هذا الخطر بما يتلاءم مع طبيعة نشاطها بشرط أن يكون نظام التقييم الموضوع من قبل الخبراء، إحصائي ومتطور وحائز على موافقة الجهات الوصية. بناء على ما تقدم ارتأينا تطبيق أحد هذه النماذج وهو نموذج خطر القرض + على مستوى البنك العربي الجزائري لإبراز ما مدى إسهام النموذج في قياس خطر القرض وتسييره.

## أولاً- إشكالية البحث:

بناء على ما تقدم يمكننا صياغة إشكالية البحث فيما يلي :  
ما هي الإسهامات التي يمكن أن تقدمها النماذج الكمية الداخلية للبنوك فيما يخص تقييم مخاطر القروض البنكية؟

وانطلاقاً من هذه الإشكالية قمنا بطرح وصياغة التساؤلات الفرعية التالية:

- ما مدى مساهمة هذه النماذج في تقييم خطر القرض؟
- ما هي الانتقادات المتعلقة بإنشاء نموذج خطر القرض؟
- هل يمكن تطبيق النماذج الداخلية لخطر القرض على مستوى البنوك الجزائرية؟

## ثانياً- الفرضيات:

على ضوء ما تم طرحه من تساؤلات حول موضوع البحث وأملا في تحقيق الأهداف المرجوة يمكن تحديد مجموعة من الفرضيات التي نسعى لاختبارها وهي على النحو التالي:

- تساهم النماذج الداخلية لخطر القرض في تحديد مبلغ رأس المال الاقتصادي الضروري لتغطية خسائر محفظة القروض، كما تسمح بتوزيع أمثل للأموال الخاصة.
- تشتمل النماذج الداخلية لخطر القرض دوماً على هامش خطأ على اختلاف درجات تكلفته.
- توفير محيط ملائم، يسمح بتطبيق تقنية النمذجة الداخلية لخطر القرض على مستوى البنوك الجزائرية.

## ثالثاً- أهمية البحث:

تكمن أهمية الدراسة في تسليط الضوء على الإطار الجديد الذي اقترحه لجنة بازل نتيجة المخاطر المتنوعة التي أصبحت تعترض النظام المصرفي والمتمثل في النمذجة

الداخلية، على اعتبارها أحد أهم المؤشرات الهامة للبنوك في تمكينها من مواجهة التحديات المرتقبة وبالتالي تعزيز قدرتها التنافسية والمحافظة على بقائها وكذا زيادة أدائها.

#### رابعاً - أهداف البحث:

يهدف البحث إلى التعريف بالنماذج الكمية الداخلية في مجال إدارة مخاطر القروض، أهميتها والتعريف بمختلف المراحل التي تمر بها.

#### خامساً - منهجية البحث:

للإجابة على الأسئلة المطروحة لتتحقق أهداف الدراسة قمنا باستخدام المنهج الوصفي التحليلي لإبراز الإطار العام لخطر القرض وكذا تقنية النمذجة الداخلية، وكذا استخلاص الجانب النظري لأهم الدراسات التي تناولت هذا الموضوع، كما اعتمدنا المنهج التطبيقي بهدف محاولة تطبيق نموذج خطر القرض + بالبنك العربي الجزائري هو أحد فروع مجموعة البنك العربي التي تأسست في الجزائر سنة 2001. من خلال الاستعانة بمجموعة من الأدوات الإحصائية لمعالجة بعض الجداول التي وردت في البحث من خلال برنامج MS EXCEL

#### سادساً - الدراسات السابقة:

لقد تم حصر عدد من الدراسات والأبحاث العلمية ذات الصلة بالموضوع والتي جاءت على النحو التالي:

1- دراسة كريم زرمان<sup>(1)</sup> (2008) تناولت الدراسة إشكالية معالجة خطر القرض الذي يتعرض له البنك التجاري في حالة عجز المقترضين عن تسديد التزاماتهم في تواريخ استحقاقها، وتمحور هدف الدراسة في وضع نموذج إحصائي يسهل ويسرع عملية اتخاذ قرارات منح القروض بدرجة عالية من الجودة وبما يتماشى وخصوصية البنوك التجارية الجزائرية ومنه إبراز دور الأساليب الإحصائية في ترشيد قرارات منح القروض،

2- دراسة Moody's KMV<sup>(2)</sup> (2004) ، الموسومة:

(منافع بازل الثانية والطريق نحو تحسين الأداء المالي)، بحثت هذه الدراسة انعكاسات تطبيق معايير بازل الثانية على أداء المصارف وكذا تحفيز البنوك على تبني المنهجيات الحديثة في تحديد وإدارة المخاطر المصرفية وخاصة إدارة مخاطر القروض من خلال المنهج المستند على أسلوب التصنيف الداخلي IRB، وتوصلت الدراسة إلى أهمية استخدام المنهج السابق في دعم عملية اتخاذ قرار منح القروض.

3- دراسة كل من بلوطار مهدي وعبد العزيز شرابي<sup>(3)</sup> (2004)، تناولت هذه الدراسة محاولة توقع خطر القرض باستخدام طريقة السكورينغ، وقد اقتصرت الدراسة على مجموعة من المؤسسات التي تحصلت على قروض الاستغلال خلال الفترة 1996-2000. وقد توصل الباحثان إلى نتيجة مفادها ضرورة وجود تكامل بين التحليل المالي والأساليب الإحصائية في تقدير خطر القرض، وأن استخدام هذه الأساليب الإحصائية من شأنها أن تكشف المزيد من نقاط القوة والضعف التي تعجز أدوات التحليل الكلاسيكية عن كشفها.

#### سابعا هيكل البحث:

تتناول خطة البحث ثلاثة محاور هي:

- 1- إدارة مخاطر القروض باستخدام النماذج الكمية الداخلية.
- 2- مساهمة النماذج الداخلية في تقييم خطر القرض.
- 3- تطبيق نموذج (خطر القرض+) (Credit Risk+) على مستوى البنك العربي الجزائر.

#### المحور الأول: إدارة مخاطر القروض باستخدام النماذج الكمية الداخلية:

##### 1- مفهوم إدارة المخاطر:

يعتبر الإقراض النشاط الرئيسي لعمل البنوك من خلال ما تشكله محفظة القروض من نسبة كبيرة من إجمالي توظيف البنوك، وعليه تعتبر مخاطر القروض من

أهم المخاطر التي تهدد سلامة ومتانة البنوك، مما يستلزم ضرورة وجود إدارة قوية له تتناسب مع حجم البنك ودرجة تعقيدات نشاطاته الائتمانية من أجل الحفاظ على سلامة البنوك وبالتالي سلامة الجهاز المصرفي واستقرار الاقتصاد ككل.

وقبل أن نتعرض لمفهوم إدارة المخاطر، جدير بنا أن نحدد المفاهيم الأساسية المرتبطة بالقرض بغرض معرفة كيفية إدارة مخاطر منحه، حيث يرجع مفهوم خطر القرض إلى الخسارة المحتملة التي قد تنتج عن تغير الجودة الائتمانية للطرف المدين خلال فترة زمنية معينة، بحيث لا يسدّد مستحقاته اتجاه دائنيه، بالتالي يمكن مواجهة نوعين من مخاطر القروض<sup>(6)</sup>.

- خطر عدم السداد: وقد عرفته وكالة موديز (Moody's) على أنه "كل تأخر في دفع أصل القرض والفوائد".

- خطر تراجع جودة القروض: وهو ناجم عن ارتفاع علاوة المخاطر (spread)<sup>(7)</sup> الخاصة بهذا المقرض، وقد يؤدي هذا الخطر إلى تدهور قيمة محفظة القروض أي انخفاض القيمة السوقية للقرض في السوق.

كما يمكن تقسيم مخاطر القروض إلى<sup>(8)</sup>:

- مخاطر متوقعة: وهي متوسط الأخطاء والخسائر التي يتحملها البنك جراء عدم حصوله على مستحقاته من الزبائن، والتي تكون مغطاة من خلال علاوة المخاطر التي يتضمنها معدل الفائدة المطبق في العملية.

- مخاطر غير متوقعة: يقوم البنك بتغطية الخسائر الناجمة عنها بتخصيص رأس المال الاقتصادي والذي يتمثل في الفرق بين المبلغ الأقصى للخسائر والمبلغ المتوسط للخسائر.

ويأتي مفهوم إدارة المخاطر على أنه الطريقة التي يجب أن تتبعها البنوك للتعامل مع المخاطر البحثية عن طريق توقع الخسائر العارضة المحتملة وتصميم وتنفيذ الإجراءات التي من شأنها أن تقلل إمكانية حدوث الخسائر أو الأثر المالي لها إلى أقصى حدّ ممكن<sup>(9)</sup>.

ومن المفهوم ومن الناحية العملية لا يمكن تصور إدارة للمخاطر دون توافر أدوات لقياس حجم تلك المخاطر كمياً وكيفياً، وهناك طريقتان:

#### أ- الطريقة الكلاسيكية:

يعتمد على أسلوب التحليل المالي، الذي يهدف إلى قراءة المركز المالي للمقترض بطريقة مفصلة، وبالتالي تمكين البنوك من تقييم كفاءته المالية وملاءته إضافة إلى ممتلكاته<sup>(10)</sup> وتقدير إمكانية حدوث الخطر ودرجته.

غير أنّ الطريقة الكلاسيكية المتبعة في منح قروض قد أثبتت وجود نقائص، فهي لا تستجيب للمتطلبات الاقتصادية المعاصرة، والتحديات الجديدة، والمنافسة البنكية، ولذلك لجأت أغلب البنوك الأجنبية لاستخدام الطرق الإحصائية.

#### ب- الطرق الإحصائية في تقييم خطر القرض:

إن اتخاذ القرار هو أمر يتسم بالمسؤولية، وباعتبار أن أي ظاهرة محل قرار تحيط بها عوامل مختلفة ومتعددة، فمهما كانت قدرات متخذ القرار، فهناك حالات الخطأ في اتخاذ قرار منح القرض عليه أن يقلل من الخطأ لهذا يجب أن يرتكز قراره حقيقة على ركائز علمية<sup>(11)</sup>. ولعل الطرق الإحصائية المنتهجة حالياً في أغلب البنوك الأجنبية قد قللت من القرار العشوائي فيما يخص منح القروض، وواكبت السرعة في العمليات الاقتصادية. وفي هذا الصدد سنعتمد في هذه الدراسة على أحد هذه الطرق وهي طريقة النمذجة الداخلية لخطر القرض.

#### 2: مفهوم تقنية النمذجة الداخلية ومتغيراتها:

ظهرت النمذجة الداخلية لخطر القرض نتيجة لمحدودية إدارة مخاطر الائتمان في تحديد الدقيق لمستوى الخسائر الناتجة عن خطر القرض بدقة. لذا حاول المختصون في الوقت الحالي تصميم طرق موضوعية لاتخاذ القرار بأكثر فاعلية.

1-2 مفهوم عملية النمذجة: تعرف النمذجة على أنه: «العملية التي تسعى لإيجاد علاقة تقريبية بين متغير ومجموعة من المتغيرات استنادا على مجموعة من النماذج الداخلية المقترحة من قبل الصناعة المصرفية»<sup>(12)</sup>.

وهي تسعى دوما إلى تحقيق ثلاث أهداف أساسية:

- قياس الخسائر المحتملة.
- حساب رأس المال المخصص لتغطية مخاطر القروض.
- وضع نهج أمثل لتخصيص رأس المال بين مختلف أنشطة البنك.

2-2- متغيرات عملية نمذجة خطر القرض:

يعتبر أسلوب التصنيف الداخلي من أحد أهم الأساليب الجديدة التي جاءت بها لجنة بازل الثانية وهو يعتمد على المتغيرات الآتية:

1-2-2 الخسائر المتوقعة (EL : Expected Losses):

هي الخسائر التي يتوقع البنك حدوثها مثل توقع عدم الوفاء بالدين في محفظة القروض، وعادة ما يحتاط البنك من هذه الخسائر بتشكيل مخصصات<sup>(13)</sup>، وتعتمد في حسابها على المتغيرات التالية:

أ- احتمال التعثر (PD: Probability of Default):

وقد حددت لجنة بازل احتمال التعثر على أن يتم تقديره داخل كل فئة من فئات المخاطر لمدة سنة واحدة، والحد الأدنى للتعثر بـ 0.03%.

ب- قيمة القرض عند التعثر (EAD: Exposition At Default):

وهو المبلغ الذي قد يخسره البنك في حالة تعثر العميل على سداد التزاماته.

ج- معدل الخسارة الناتجة عن التعثر (LGD: Loss Given Default):

وهو النسبة التقديرية للجزء المستخدم من التسهيل والذي لا يمكن استرداده عند التعثر، حيث يتم من خلال هذا المعدل قياس حجم الخسائر التي سيتعرض لها



البنك عند تعثر المدين عن السداد. ويتم تقديرها ذاتيا من قبل البنك وبالتالي يتم حساب الخسارة المتوقعة على المستوى الفردي حسب الصيغة الآتية:

$$EL = EAD \times PD \times LG$$

أما على مستوى محفظة القروض فيكفي جمع مختلف الخسائر المتوقعة الفردية للحصول على الخسائر المتوقعة الإجمالية وبالتالي:

$$EL_{\text{المحفظة}} = \sum EL_{\text{الفردية}}$$

### 2-2-2 الخسائر غير المتوقعة: (UL: Unexpected Losses):

لا يمكن التنبؤ بهذه الخسائر وذلك اعدم معرفتنا بها مسبقا، ولهذا نسعى إلى تحديد الحد الأقصى المحتمل لهذه الخسائر خلال فترة زمنية معينة ونسبة معينة من القرص، على أن يتم تغطيتها من الأموال الخاصة.

3-2-2 تاريخ الاستحقاق: (Maturity: M): هو المهلة الممنوحة للمقترض للوفاء بالتزاماته<sup>(14)</sup>. فحسب المنهج الأساسي، فإن البنك يحدد تاريخ استحقاق بـ 2.5 سنوات وذلك من قبل اللجنة، أما بالنسبة للمنهج المتقدم فيتم تحديد تاريخ استحقاق خاص بكل مقترض، ويجوز للسلطات الإشرافية أن تعفي البنوك من هذا الشرط بالنسبة للعملاء الذين يقل رقم أعمالهم ومجموع أصولهم عن 500 مليون اورو بتاريخ استحقاق معياري بـ 2.5 سنوات. أما بالنسبة للمقترضين الآخرين فتاريخ الاستحقاق الفعلي يحسب كالآتي:<sup>(15)</sup>

$$M = \frac{\sum_{t=1}^n t \times CF_t}{\sum_{t=1}^n CF_t}$$

حيث:  $CF_t$  = مبلغ التدفقات النقدية (المبلغ الأصلي، الفوائد والرسوم).

t: الزمن.

n: عدد السنوات المتبقية الواجبة الأداء.

## 2-2-4 دالة توزيع الخسائر (Probability Density function : PDF) :

تسمح دالة توزيع الخسائر بتحديد قيمة الخسائر غير المتوقعة خلال أفق زمني معين، وبذلك تحديد رأس المال الاقتصادي اللازم لتغطية هذه الخسائر والتي توافق المسافة بين متوسط الخسائر والقيمة المعرضة لخطر المحفظة.

## 2-2-5 القيمة المعرضة لخطر القرض (Credit-VAR) :

«تعرف القيمة المعرضة لخطر القرض بأنها الخسارة القصوى المحتملة على محفظة القروض خلال أفق زمني معين وعتبة ثقة محددة مسبقاً»<sup>(16)</sup>.

أي أن القيمة المعرضة للخطر هي مؤشر يسمح للبنك بتحديد المبلغ الأقصى للخسارة الغير متوقعة المرتبطة بمخاطر القروض، ومن ثمة تحديد المبالغ الضرورية من الأموال الخاصة لتغطية تلك المخاطر، وذلك بافتراض أن التقلبات في قيمة المحفظة تتبع التوزيع الطبيعي، فان الانحراف المعياري لتلك التقلبات هو الذي يقيس الخطر المرتبط بالمحفظة، حيث تعطى قيمة الخسارة القصوى (القيمة المعرضة للخطر) بالعلاقة التالية<sup>(17)</sup>:

$$\text{القيمة المعرضة للخطر} = \text{مبلغ المحفظة} * \delta * K$$

حيث:

$\delta$ : هو الانحراف المعياري للتغيرات في قيمة المحفظة.

K : معامل مستخرج من التوزيع الطبيعي تبعا لمجال الثقة المختار.

أما الخسائر غير المتوقعة فهي الفرق بين القيمة المعرضة للخطر خلال مستوى معين من الثقة والخسائر المتوقعة:

$$UL = VaR99.9\%$$

2-3 معايير الضرورية لنمذجة خطر القرض: قبل الشروع في بناء النموذج الداخلي لخطر الائتمان (قبل كل عملية نمذجة خطر القرض) يتعين اختيار المعايير الضرورية

لذلك على سبيل الذكر: الطريقة أو المنهج الذي يتبعه النموذج، الأفق الزمني للعجز ومستوى الخسائر المقبول.

### 2-3-1 اختيار النموذج:

يترك المنظم المؤسسات الائتمان أن تختار النموذج الأمثل لتعريفها للعجز، وتشجعهم على وضع نماذج مبنية على أساس معطيات محاسبية داخلية بدلا من معطيات خارجية التي تعتمد على السوق، ويمكن التمييز بين نوعين من النماذج<sup>(18)</sup>:

#### أ- نموذج العجز ( DM : Default model):

يطبق هذا النموذج على جميع أنواع القروض خاصة المرشحة للبقاء في المحفظة لحين تاريخ استحقاقها، ويتم قياس خطر القرض في هذه الحالة على أساس العجز عن التسديد.

#### ب- نموذج القيمة السوقية ( MTM : Marked to Market):

ويسمى كذلك بالنموذج الذي يهتم بالتقلبات الحاصلة في القيمة السوقية للقروض نتيجة للتغيرات الحاصلة في تصنيف المقترضين<sup>(19)</sup>.

2-3-2 اختيار الأفق الزمني: يعتبر الأفق الزمني عامل بالغ الأهمية في أي نموذج داخلي لخطر القرض، كما أن البنوك تحدد أفق زمني موحد لجميع القروض (عادة بسنة).

2-3-3 مستوى (معدل) الخسارة المقبول: يتم تحديد مستوى الخسارة من خلال الجمع بين الخسائر غير المتوقعة خلال مستوى ثقة مرتفع لدالة توزيع الخسائر، على سبيل المثال توزيع الخسائر بنسبة 99%.

يرتكز اختيار هذا المستوى من الثقة على النقاط التالية<sup>(20)</sup>:

- الاعتبارات الاحترافية: المنظم يمكن أن يلزم البنوك باختيار مستوى ثقة مرتفع من أجل تغطية كاملة للخسائر التي قد يتعرض لها البنك باستخدام الأموال الخاصة الاقتصادية باستثناء الأحداث الأكثر خطورة.

- درجة تجنب البنك للمخاطرة: البنك الذي يتجنب الخطر؛ يختار عتبة ثقة مرتفعة من أجل تغطية الخسائر الغير متوقعة.

### 3- مراحل بناء النموذج الداخلي لخطر القرض:

#### 3-1- قياس خطر القرض على المستوى الفردي:

وهو قياس احتمال العجز عن سداد القروض واحتمالات تغير نوعية القرض التي تترجم غالبا بتغييرات في التصنيف (التقييم). ويتم ذلك بطريقتين:

#### 3-1-1 طريقة التنقيط: تشمل هذه الطريقة على التنقيط الداخلي والتنقيط الخارجي:

##### 3-1-1-1-1-1 التنقيط الداخلي، ويعرّف التنقيط الداخلي حسب لجنة بازل على أنّه

نظام " يشمل مجموع العمليات والطرق والمراقبة إضافة إلى أنظمة الجمع والمعلوماتية التي تسمح بتقييم خطر القرض وتخصيص التنقيط الداخلي وتقدير العجز عن السداد والخسائر"<sup>(21)</sup> ويتمثل الهدف الرئيسي لنظام التنقيط الداخلي في تحديد أقسام الخطر الذي ينتمي إليه المقرض، حيث يتعين على الأفراد الذين تم تصنيفهم في نفس مستوى الخطر التمتع بميزات متقاربة، وتصنف طرق التنقيط الداخلي ضمن الطرق النوعية التي تعتمد على (الأنظمة الخبيرة) والطرق الكمية التي (نماذج التنقيط).

#### أ- الأنظمة الخبيرة (Les systèmes Experts): وهي برامج تهدف إلى تطوير طرق

التفكير التي تتقارب مع تلك التي يتميز بها العقل البشري، وهو ما يعرف بمجال الذكاء الصناعي"<sup>(22)</sup>.

ومن بين أهم الأنظمة الخبيرة، نميز طريقة النسب، والتي تعتمد أساسا على التحليل المالي، والطريقة الأنجلوسكسونية المعروفة تحت اسم "5C"<sup>(23)</sup> أين تستعمل هذه الأنظمة في مجال القروض الاستهلاكية والذي يعالج بصفة خاصة معلومات نوعية حول الحالة الشخصية للمستخدمين الأساسيين لهذا النوع من القروض.

ب- نماذج التنقيط (Crédit scoring): "تعتبر نماذج التنقيط أو القرض التنقيطي من بين الطرق الإحصائية التي تستخدمها البنوك للتنبؤ بالحالة المالية للمؤسسة قبل منحها القرض، حيث يركز على استخدام المعلومات التاريخية والتقنيات الإحصائية بهدف عزل وإبراز مساهمة بعض المتغيرات في معيار العجز"<sup>(24)</sup>، ثم يتم ربط كل تلك المتغيرات التي تم اختيارها بمعامل الترجيح الذي يعبر على مدى دلالة المتغيرات المرتبط به بالملاءة المالية للمؤسسة، ثم تجمع هذه النقاط في صيغة تسمى دالة التنقيط (Z) والتي تسمح بإعطاء النقطة النهائية (الكلية) لكل مؤسسة، وتقدم صيغتها كما يلي<sup>(25)</sup>:

$$Z = \alpha + \sum_{i=1}^n B_i \cdot R_i$$

حيث:  $\alpha$ : الثابت  $B_i$ : معامل الترجيح المرتبط بـ  $R_i$

$R_i$ : نسب أو متغيرات النموذج  $n$ : عدد النسب

3-1-1-1- التنفيط الخارجي، يمكن تعريف التنقيط الخارجي على أنه: "نقطة أو تقييم لمخاطر العجز عن السداد لسند دين"<sup>(26)</sup>، تقوم به شركة متخصصة تدعى وكالة التنقيط.

ويوافق خطر العجز عن الدفع في هذه الحالة احتمال عدم تسديد المبالغ المستحقة (الفوائد إضافة إلى المبلغ الأصلي) في تاريخ الاستحقاق، وتحدد هذه النقاط بناء على تقنيات التحليل المالي، غير أنها تتم بتحليل استراتيجي يهدف إلى تحديد قدرة التسديد للمؤسسات على المدى الطويل.

3-1-2 الطريقة المنبثقة عن النظرية المالية: بالموازاة مع طريقة التصنيفات، تعمل النماذج المنبثقة عن مالية السوق والخاضعة للتطوير منذ بعض السنوات على قياس مخاطر القرض وتحديد خطر العجز عن السداد، حيث أنها تعتمد على التنمية الحديثة للنظرية المالية التي تستلزم عادة استخدام بيانات مالية خاصة بالأسواق (أسعار البورصة الخاصة بالشركات، هامش السعر،... إلخ)

وهناك طرق تسمح بنمذجة خط القرض هي على سبيل الذكر لا الحصر:

- الطريقة الهيكلية (نموذج ميرتون): التي يقوم على المبدأ الآتي: إذا كانت قيمة الأصول  $V_A$  أقل من قيمة الدين عند الاستحقاق  $(V_{A,t} < X)$  فإن المؤسسة التجارية عاجزة عن السداد وبالتالي نحصل على  $V_{b,t} = V_{A,t} - X$  أو  $V_{b,t} = 0$ :<sup>(27)</sup>

- طريقة القيمة المعرضة للخطر (VAR).

### 2-3 - قياس مخاطر القروض على مستوى المحفظة المالية:

يقاس خطر القرض على مستوى المحفظة المالية من خلال تحديد دالة توزيع الخسائر، ولذلك يستوجب قياس التبعية بين كل عجز عن السداد وإدماج هذا القياس في عملية ضم الخسائر وكذلك تركيز المحفظة المالية وتنوعها.

1-2-3 مفهوم الارتباط: قبل التعريف بالارتباط بين العجز عن السداد والخسائر، يتعين أولاً التعريف بالتبعية بين الأصول أو القروض وكذلك التنوع.

### 1-1-2-3 قياس التبعية: في الواقع، يوجد مصدران أساسيان للتبعية<sup>(28)</sup>:

الأول: يتمثل في تفاعل المقترضين مع بعضهم البعض من أجل تحقيق العوامل الخارجية المشتركة بينهم، كالعوامل الخاصة بالاقتصاد الكلي أو القطاعات أو العوامل الجغرافية.

الثاني: يتمثل في وجود روابط التبعية الاقتصادية بين المقترضين، فهذه الروابط تجعل من الوضعية المالية لمقترض ما تابعة لوضعية مقترضين آخرين.

### 2-1-2-3 التنوع في المحفظة المالية:

في محفظة القروض يوجد علاقة بين احتمالات العجز عن السداد ودرجة تنوع القروض، فكلما تغيرت القروض الفردية في آن واحد كلما كان الخطر الإجمالي للمحفظة هاماً، فوجود عوامل خطر مشتركة بين المقترضين هو أصل ارتباط بين كل عجز عن السداد وبين الخسائر. وعليه، إذا لم تكن المحفظة متنوعة، يميل مبلغ الخسائر إلى الزيادة.

### 3-1-2-3 تعريف ارتباط العجز عن السداد،

"يعرف الارتباط بين متغيرين أو أكثر في الإحصاء على أنه شدة الربط التي بإمكانها أن توجد بين هذه المتغيرات. أما معامل الارتباط فهو مؤشر هذه العلاقة فهو عبارة عن مقياس رقمي يقيس قوة ونوع الارتباط بين متغيرين وهو يتراوح معامل بين -1 و 1<sup>(29)</sup>، فارتباطات العجز عن السداد قد ترتبط باحتمال أن يظهر عجز كلي وهنا قد يؤدي عجز المقترض عن السداد إلى عجز مقترضين آخرين بحكم العدوى المالية.

### 4-1-2-3 نمذجة احتمال العجز،

تقوم نمذجة مخاطر الائتمان على نمذجة احتمالات العجز عن السداد. حيث يمكن الاكتفاء بافتراض أن احتمالات العجز تتبع عملية ستوكاستيك كما هو الحال في نماذج شدة العجز، أو تقدير العلاقة الإحصائية بين احتمالات العجز في الاقتصاديات العالمية الكبرى، كما هو الحال بالنسبة لنماذج الاقتصاد القياسي أو افتراض أن احتمالات العجز الفورية تحدد بواسطة اللعب على متغير كامن أو أكثر كما هو الحال بالنسبة للنماذج الهيكلية للعجز<sup>(30)</sup>.

### 2-2-3 إنشاء دالة توزيع الخسائر:

بالنسبة لمحفظة القروض تسمح عدة طرق بتمثيل شكل الإجمالي لمنحنى الخسائر بيانيا. غير أنه لا توجد صيغة رياضية صريحة تسمح بالحصول على توزيع الخسائر. ورغم ذلك، هناك طريقتان تستعملان لهذا الغرض عادة وهما: الطريقة التحليلية وطريقة المحاكاة.

### 3-2-3 إثبات صحة نماذج مخاطر الائتمان:

يتعين إثبات صحة كل نمذجة عن طريق الاختبارات، منها على سبيل الذكر لا الحصر:

### 1-3-2 إعادة الاختبار (Le Back-Testing):

وهو اختبار إحصائي يستخدم لمقارنة الوضعية الحقيقية للخسائر المترتبة عن القروض مع تلك الخاصة بالقيمة المعرضة للخطر والخسائر غير المتوقعة.<sup>(31)</sup>

2-3-2 اختبار التحمل (Le Stress-Testing): يقوم اختبار التحمل بدراسة وتحليل سلوك المحفظة الائتمانية للبنك تحت أسوأ الظروف أو أسوأ الاحتمالات. بهدف توليد مقاييس احتمالية التعرض للأحداث الاستثنائية<sup>(32)</sup>.

كما سبق نستخلص انتقادين لإنشاء نموذج خطر الائتمان:

- النقد الأول متعلق بالبيانات/ المعطيات: حيث يعتمد إنشاء نموذج خطر الائتمان عادة على تقديرات (انطلاقاً من معطيات تاريخية) وليس على قيم حقيقية، وعليه فإن النموذج يشمل دائماً هامش خطأ على اختلاف درجات تكلفته. فضلاً عن ذلك، فسلسلة البيانات المستعملة عموماً جد قصيرة بالنسبة لتغطية عدة دورات اقتصادية وكذلك من أجل إنشاء دالة أكيدة لتوزيع الخسائر.

- النقد الثاني متعلق باختيار المعايير: إن اختيار المعايير عملية بالغة الأهمية، لأنه من واجب البنك تحديد المعيار الذي بصفة عشوائية، والأمر ذاته بالنسبة لارتباطات الائتمان بسبب صعوبة حساب معدلات الارتباط في محفظة الائتمان

#### 4- أهم النماذج الداخلية لخطر القروض:

حالياً يوجد ثلاثة أنواع من نماذج قياس مخاطر القروض: النماذج الهيكلية، النماذج المكثفة، بالإضافة إلى تغير احتمال العجز عبر الزمن، وأخيراً نماذج الاقتصاد القياسي، التي يرتبط احتمال عجز المؤسسة فيها بالحالة الاقتصادية أي بعوامل الاقتصاد الكلي<sup>(33)</sup>.

#### 1-4 نموذج خطر القرض (CreditRisk+):

وهو نموذج حديث من النماذج المكثفة، اقترح سنة 1997 من طرف كريدي سويس فيرست بوسطن (First Boston CSFB : Credit Suisse)، يعمل على قياس خطر الائتمان وتسييره، وعلى حساب الخسائر المتوقعة وغير المتوقعة المرتبطة بالقرض، وكذا تحديد مستوى رأس المال الضروري لتغطية الخطر المقابل.