

École des Hautes Études Commerciales

**MESURE ET ANALYSE  
DU RISQUE D'INSOLVABILITÉ**

*Document pédagogique*

*rédigé par :*

Louise St-Cyr<sup>1</sup> et  
David Pinsonneault<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup> Louise St-Cyr est professeure titulaire et titulaire de la Chaire de développement et de relève de la PME, École des HEC.

<sup>2</sup> David Pinsonneault est directeur de comptes à la Banque Nationale du Canada.

**Document pédagogique :**  
**Mesure et analyse du risque d'insolvabilité**

---

**Table des matières**

<i>1. Introduction</i>	<i>2</i>
<i>2. Mesure du risque d'insolvabilité</i>	<i>3</i>
2.1. L'endettement	3
2.2. La liquidité	4
2.3. La couverture du fardeau de la dette	5
<i>3. Modèles de prévision de la faillite</i>	<i>7</i>
3.1. L'analyse discriminante	8
3.2. Le modèle d'Altman (1968)	9
3.3. Un modèle canadien: Véronnault et Legault (1991)	10
<i>4. Conclusion</i>	<i>11</i>
<i>ANNEXE 1</i>	<i>13</i>
<i>ANNEXE 2</i>	<i>17</i>
<i>ANNEXE 3</i>	<i>20</i>
<i>LECTURES COMPLÉMENTAIRES</i>	<i>21</i>

# *Mesure et analyse du risque d'insolvabilité*

## *1. Introduction*

Pour une entreprise, l'existence du risque d'exploitation et du risque financier rendent le rendement futur incertain. Il existe toutefois une troisième forme de risque que tous les bailleurs de fonds supportent à différents niveaux. Il s'agit du risque d'insolvabilité. Une entreprise est insolvable lorsqu'elle est incapable d'honorer ses engagements financiers contractuels. Par exemple, une entreprise qui a contracté une dette bancaire et qui est incapable de payer les intérêts et/ou de rembourser le capital, est insolvable.

L'insolvabilité d'une entreprise peut provenir de deux sources. Premièrement, une détérioration de la rentabilité d'exploitation peut entraîner une baisse des entrées de fonds nécessaires au respect des engagements financiers contractuels. Deuxièmement, il arrive que la rentabilité soit bonne mais que la société soit insolvable. Dans ces conditions, l'insolvabilité provient plutôt d'une utilisation trop importante du levier financier. Dans ce cas, les charges financières fixes sont supérieures à ce que l'exploitation peut supporter.

Une entreprise ne peut pas se maintenir en état d'insolvabilité pour une longue période. En cas d'insolvabilité, les stratégies sont soit de rectifier la situation, soit de mettre fin à l'exploitation par voie de faillite. Une entreprise insolvable à cause de problèmes au niveau de sa rentabilité de l'exploitation peut tenter une restructuration de ses affaires. Si les problèmes viennent plutôt de la structure de capital alors que l'exploitation est rentable, il est possible de procéder à une restructuration financière. Dans tous les cas, il est évidemment préférable de procéder à ces restructurations avant même d'être incapable d'honorer les obligations financières contractuelles.

Si l'entreprise se trouve déjà en état d'insolvabilité, les plans de restructuration doivent être acceptés par les créanciers. La loi sur la protection de la faillite a pour objet de permettre aux entreprises insolubles de prendre le temps de bâtir un plan de restructuration solide et de le présenter pour acceptation aux créanciers. Si ces derniers sont en accord, on procède à la restructuration. En cas de refus, l'entreprise est mise en faillite et cesse ses activités. Elle est alors liquidée pour rembourser les créances dues.

Les conséquences d'une faillite sont habituellement néfastes pour l'ensemble des bailleurs de fonds. Selon Wynant & Hatch (1991)<sup>3</sup>, en cas de faillite, les créanciers récupèrent en moyenne seulement 64% de la valeur de leurs créances. Quant aux actionnaires, la perte est limitée à leur mise de fonds. L'argent investi par les actionnaires ordinaires est rarement récupéré en cas de faillite puisqu'il faut payer l'ensemble des autres obligations (gouvernements, syndic, employés, fournisseurs, institutions financières, obligataires, actionnaires privilégiés, ...) avant de leur verser toute somme provenant de la liquidation.

---

<sup>3</sup> WYNANT, L ; HATCH, J., « Banks and Small Business Borrowers », *The Western Business School and The University of Western Ontario*, London Canada, 1991

Le risque d'insolvabilité peut donc affecter le rendement en cas de cessation des activités. On peut également ajouter que plus la probabilité d'insolvabilité est grande, plus les différents bailleurs de fonds exigeront un rendement élevé ce qui affectera à la baisse le rendement que les actionnaires réaliseront.

En somme, l'insolvabilité est une composante du risque qu'une entreprise fait courir à ses bailleurs de fonds. En tant qu'analystes, il faut trouver des façons de mesurer la présence de cette forme de risque et identifier son évolution afin de l'intégrer à l'analyse de la performance financière d'une société.

## 2. Mesure du risque d'insolvabilité

Mesurer le risque d'insolvabilité revient à évaluer la capacité d'une entreprise à faire face à ses obligations financières. Il est possible d'évaluer cette capacité à l'aide de ratios financiers. Il s'agit habituellement des ratios d'endettement, de liquidité et de couverture du fardeau de la dette.

### 2.1. L'endettement

Le niveau d'endettement peut se mesurer de plusieurs façons comme le démontrent les formules suivantes :

Levier financier =	$\frac{A}{AV}$
Niveau d'endettement (des actifs) =	$\frac{PT}{A}$
Niveau d'endettement à court terme (des actifs) =	$\frac{PCT}{A}$
Niveau d'endettement à long terme (des actifs) =	$\frac{PLT}{A}$
Quantité de dette par dollar d'avoir =	$\frac{PT}{AV}$
Quantité de dette à court terme par dollar d'avoir =	$\frac{PCT}{AV}$
Quantité de dette à long terme par dollar d'avoir =	$\frac{PLT}{AV}$

De façon générale, plus une entreprise est endettée, plus l'effet de levier financier est important et plus son risque financier augmente. Peut-on affirmer de la même façon que plus elle est endettée, plus elle est insolvable ? Non, bien sûr, car une entreprise endettée n'est pas insolvable si elle génère suffisamment de liquidités pour remplir ses obligations financières

contractuelles. L'insolvabilité n'est pas relative uniquement au niveau d'endettement mais plutôt à la relation qui existe entre la rentabilité d'exploitation et la quantité de charges financières fixes.

La mesure du niveau d'endettement ne représente donc pas une mesure parfaite du risque d'insolvabilité. Elle ne constitue qu'un indicateur indirect de la capacité d'une entreprise à faire face à ses obligations. On peut tout de même avancer que plus une entreprise est endettée, plus il y a de risque qu'elle éprouve des problèmes de solvabilité un jour ou l'autre.

L'utilisation de la dette constitue pour l'entreprise une source de capitaux moins coûteuse que l'avoir des actionnaires pour deux raisons. Premièrement, la dette constitue un titre dont le rendement est moins volatil pour son détenteur qu'un titre de propriété (des actions, par exemple). En effet, la rémunération d'un titre de créance est habituellement fixe et a un caractère obligatoire. Elle est donc beaucoup moins sujette à des fluctuations. De plus, en cas de liquidation, les détenteurs de titres de dettes ont un rang prioritaire par rapport aux actionnaires. Les créanciers financent l'entreprise mais ils ne supportent pas le même risque que les propriétaires. Le risque supporté étant moindre, la rémunération l'est aussi. Deuxièmement, la déductibilité des intérêts vient encore réduire le coût de l'endettement. À cause de ce coût inférieur, l'utilisation de la dette peut présenter un avantage pour l'entreprise.

L'utilisation de la dette induit cependant des risques relatifs à la variabilité du rendement et augmente la probabilité d'insolvabilité. Certes, lorsque le niveau d'endettement est faible, l'état d'insolvabilité est improbable. Par contre, un niveau faible n'est pas nécessairement une situation optimale puisqu'il ne permet pas à l'entreprise de tirer profit des avantages liés à l'utilisation de la dette. Le niveau d'endettement optimal n'est pas le même pour toutes les entreprises. À cet égard, l'information sectorielle peut être d'une grande utilité pour juger de la sur ou sous-utilisation de l'endettement. L'annexe 1 présente un exemple qui illustre le fait que le niveau d'endettement optimal diffère d'un secteur à l'autre et d'une entreprise à l'autre.

## **2.2. La liquidité**

Détenir des liquidités signifie que l'on possède des sommes d'argent ou des actifs qui peuvent rapidement se transformer en cash. Évidemment, plus on détient de liquidités, plus on devrait être en mesure d'honorer nos obligations financières à court terme.

On mesure habituellement l'état des liquidités d'une entreprise par le ratio du fonds de roulement  $\frac{ACT}{PCT}$ . Ce ratio mesure la capacité de payer nos créances à court terme si elles

venaient à échéance immédiatement. C'est une mesure intéressante mais qui présente certaines lacunes. Premièrement, les actifs à court terme (au numérateur) ne sont pas nécessairement tous liquides. Deuxièmement, les passifs à court terme (au dénominateur) ne sont pas tous exigibles immédiatement. En réalité, l'échéance des passifs à court terme n'est pas nécessairement la même que celle des actifs à court terme. Ce ratio est statique et ne permet pas de saisir l'aspect dynamique de la situation. L'annexe 2 présente un exemple détaillé qui illustre l'effet statique de ce ratio.

On peut corriger la première lacune en utilisant une forme plus restrictive du ratio de fonds de roulement. Le ratio de liquidité restreinte  $\frac{\text{ACT} - \text{ACT non liquides}}{\text{PCT}}$  a pour objet d'évaluer

l'état des liquidités réelles d'une entreprise. Pour ce faire, dans le calcul du ratio précédent, on retire aux actifs à court terme tous ceux qui ne peuvent être convertis en liquidité rapidement. Il est fréquent, par exemple, de retirer les stocks s'il n'est pas évident qu'ils puissent être liquidés rapidement à leur valeur au bilan. On enlève aussi souvent les frais payés d'avance pour la même raison.

Les ratios de liquidité sont des outils intéressants pour évaluer le risque d'insolvabilité. Tout comme pour l'endettement, ils ne représentent pas des mesures directes de cette forme de risque. Par contre, il est logique de déduire qu'il existe une plus grande probabilité qu'une entreprise ait des difficultés à honorer ses obligations financières contractuelles si l'état de ses liquidités est précaire. Plus les liquidités détenues par une entreprise sont importantes, plus son risque d'insolvabilité est faible. Toutefois, le jugement d'une telle situation appelle à la prudence et varie généralement à travers le domaine d'activité. La détention d'actifs à court terme en trop grand nombre peut aussi dénoter une mauvaise gestion qui réduit l'efficacité de l'entreprise. L'annexe 3 présente une illustration sur le fait que le niveau de liquidités diffère d'un secteur à l'autre et d'une entreprise à l'autre.

De façon générale, quand une entreprise présente de faibles ratios de liquidité, l'analyste doit regarder le contexte. S'ils sont faibles et que l'entreprise présente un cycle de conversion de l'encaisse peu élevé, la situation n'est alors pas dramatique. Cependant, si la faiblesse du ratio s'explique par un cycle de conversion de l'encaisse et un niveau de dette à court terme élevés, la situation est beaucoup plus grave.

### **2.3. La couverture du fardeau de la dette**

L'utilisation de la dette impose un fardeau, celui de devoir payer les intérêts dus et de rembourser le capital. La solvabilité d'une entreprise dépend de sa capacité à générer suffisamment d'argent pour s'acquitter de ce fardeau. Il est possible de construire des ratios financiers mesurant directement la capacité de remboursement. Pour ce faire, il s'agit d'évaluer la quantité d'argent générée par l'exploitation et la comparer aux sommes requises pour s'acquitter des obligations financières contractuelles. Les ratios de couverture des intérêts, du capital et du fardeau de la dette procèdent à ce calcul.

$$\text{Couverture des intérêts} = \frac{\text{BAII}}{\text{Int.}}$$

$$\text{Couverture du fardeau de la dette} = \begin{array}{l} \text{Version 1: } \frac{\text{Bé net}}{\text{Cap.}} \\ \text{Version 2: } \frac{\text{BAII}}{\text{Int.} + \frac{\text{Cap.}}{(1-t)}} \end{array}$$

où, Cap. : remboursement de capital pour un exercice financier.

Les trois ratios précédents nous renseignent sur la capacité d'une entreprise à générer un bénéfice suffisant pour couvrir les obligations financières.

Le ratio de couverture des intérêts est simple à calculer mais incomplet puisqu'il ne tient pas compte du fait qu'il est impossible de se soustraire au remboursement du capital. Ce ratio peut toutefois être utile pour une entreprise qui croit avoir atteint sa structure de capital optimale. Dans cette optique, toute dette remboursée est remplacée par une nouvelle dette. Dans ces circonstances, on peut donc ignorer le remboursement de capital et l'entreprise n'évaluera que sa capacité à payer les nouveaux intérêts.

Le ratio de couverture du fardeau de la dette mesure la capacité de payer les intérêts et de rembourser la portion capital du versement sur la dette.

Selon la version 1, si le bénéfice net est égal à zéro, le ratio le sera aussi. Ceci signifie qu'on a réussi à payer les intérêts mais qu'il ne reste rien pour rembourser le capital. Si le ratio est égal à un, ceci signifie que les bénéfices générés étaient tout juste suffisants pour couvrir les intérêts et le remboursement de capital.

Pour la version 2 du ratio, le remboursement de capital est divisé par  $(1 - t)$  pour tenir compte du fait que le bénéfice d'exploitation est exprimé en dollars avant impôts et qu'il faut nécessairement payer les impôts avant de pouvoir rembourser la portion capital de la dette.

Un exemple simple nous permet d'illustrer facilement ceci. On doit répondre à la question suivante: «à combien doit s'élever le BAI d'une entreprise pour qu'elle puisse payer 5000\$ d'intérêts et 5 000\$ de remboursement de capital si son taux d'imposition est de 40%?».

Frais à payer:	
Intérêts :	5 000,00\$
Capital: $\frac{5000\$}{(1 - 40\%)} =$	8 333,33\$
TOTAL :	13 333,33\$

Ainsi, dans notre exemple, l'entreprise devrait obtenir un BAI de 13 333,33\$ si elle veut faire face à ses engagements financiers. Le remboursement de capital est divisé par  $(1 - 40\%)$  car ce dernier n'est pas déductible d'impôt. L'entreprise doit donc avoir 8 333,33\$ de bénéfice avant impôt ; de ce montant, 3 333,33\$ seront consacrés au paiement de l'impôt et 5 000\$ au paiement à la banque. On retrouve ainsi:

	BAI	13 333,33\$
-	Intérêts	<u>- 5 000,00\$</u>
	BAI	8 333,33\$
-	Impôts (40%)	<u>- 3 333,33\$</u>
	Bén. net	5 000,00\$
-	Capital	<u>- 5 000,00\$</u>

0,00\$

La version 2 du ratio s'interprète de la même façon que la version 1. Un résultat égal à l'unité signifie qu'il y a eu juste assez de bénéfice d'exploitation pour honorer le paiement des intérêts et du capital.

Idéalement, une entreprise devrait obtenir un ratio beaucoup plus grand que 1 durant les bonnes années d'exploitation afin d'avoir une marge de manoeuvre et de pouvoir conserver ce ratio à un niveau supérieur à 1 durant les mauvaises années d'exploitation.

Plus le ratio est grand, plus le risque d'insolvabilité est faible. Il faut toutefois noter qu'un ratio inférieur à 1 n'implique pas nécessairement une situation d'insolvabilité. Par exemple, certaines charges à l'état des résultats comme l'amortissement n'entraînent pas de sorties de fonds et ainsi, les fonds générés peuvent être plus élevés que le bénéfice net. D'autre part, il se peut que les gestionnaires aient décidé d'utiliser une partie des fonds générés par l'exploitation pour réinvestir dans des actifs (fonds de roulement ou actifs à long terme). Le bénéfice d'exploitation ne nous renseigne pas sur cette utilisation des fonds et il est conséquemment possible, même avec un ratio de couverture supérieur à 1, qu'il soit impossible pour l'entreprise d'honorer ses obligations.

Malgré cette limite, il demeure que les ratios de couverture nous renseignent directement sur la capacité de remboursement des charges financières contractuelles relatives à la dette. En ce sens, ils représentent d'excellentes mesures du risque d'insolvabilité, notamment les ratios de couverture du fardeau de la dette.

### **3. Modèles de prévision de la faillite**

Les ratios sont très utiles pour détecter l'insolvabilité. Ils représentent des mesures individuelles qui, lorsque rassemblées, permettent à un analyste de conclure sur la probabilité d'insolvabilité d'une entreprise.

Porter un jugement est simple lorsque tous les indicateurs pointent dans la même direction. Malheureusement, tel n'est souvent pas le cas. Que penser, par exemple, lorsqu'on constate qu'une entreprise est rentable, fortement endettée, détient suffisamment de liquidités et dénote une capacité normale de faire face à ses obligations financières ? Dans ce cas, porter un jugement sur la solvabilité de l'entreprise est délicat. L'analyste doit nécessairement relativiser l'importance des ratios afin de conclure. S'il attribue plus d'importance à l'endettement, il penchera probablement du côté négatif en attribuant une plus grande probabilité à l'insolvabilité. Par contre, s'il attribue plus d'importance au fait que l'entreprise est rentable et qu'elle possède beaucoup de liquidités, il conclura probablement que la situation n'est pas si risquée. C'est le jugement et l'expérience de l'analyste qui lui permettra de pondérer chacun des ratios et de poser le verdict de solvabilité.

En ce sens, plusieurs modèles de prévision de la faillite, qui prennent la forme d'équations algébriques, ont été développés depuis les années 60. Ces modèles tentent de pondérer objectivement plusieurs facteurs indicateurs de solvabilité (généralement des ratios financiers)

dans le but de déceler si l'état observé ressemble à celui d'entreprises qui ont fait faillite ou plutôt à celui d'entreprises saines. À ce moment, c'est le modèle qui dicte l'importance qui doit être accordée à chacun des éléments considérés (solvabilité, rentabilité et liquidité).

La construction de ces modèles repose, dans la majorité des cas, sur une technique statistique bien connue, soit l'analyse discriminante. Cette dernière identifie les coefficients de l'équation algébrique qui maximisent la séparation des entreprises saines de celles qui ont fait faillite. En appliquant l'équation, on obtient un "score" discriminant qui nous permet d'associer une observation à l'un des deux groupes (entreprises saines ou en faillite). On peut donc, à partir de ce résultat, conclure en une probabilité plus ou moins grande de faire faillite dans un avenir rapproché. La mesure est objective, mais ne pourra jamais remplacer le jugement humain puisque aucun modèle ne peut tenir compte des facteurs particuliers ou spécifiques qui influencent la situation financière d'une entreprise. Ces modèles servent plutôt d'avertisseurs. Ils permettent de mettre en évidence les cas les plus risqués afin que l'analyste y porte plus d'attention.

### **3.1. L'analyse discriminante**

L'objectif de l'analyse discriminante est de trouver une combinaison linéaire de variables indépendantes qui permet de maximiser la séparation des groupes préalablement définis (dans notre cas des entreprises saines et en faillite). Lorsque la combinaison linéaire est connue, les diverses variables de l'équation sont remplacées par les valeurs observées pour une entreprise donnée. Cette dernière peut, par la suite, être affectée à son groupe d'appartenance.

Le problème consiste donc à maximiser la distance entre les groupes et à minimiser la distance entre les éléments appartenant à un même groupe.

Puisqu'on se sert de paramètres pour dériver les estimateurs en analyse discriminante, il faut respecter les conditions suivantes:

- a) Les  $p$  variables indépendantes doivent suivre une distribution multivariée normale.
- b) Les  $(p \times p)$  matrices de variances-covariances des variables indépendantes des deux groupes ne doivent pas être statistiquement différentes.

Pour obtenir des estimateurs, il existe plusieurs solutions. La méthode de Fisher est probablement la plus courante. Elle consiste à trouver les coefficients  $b$  qui maximisent l'équation matricielle suivante:

$$\Delta = \frac{(\beta' \bar{X}_1 - \beta' \bar{X}_2)^2}{\beta' S_p \beta}$$

où :  $\bar{X}$  représente la moyenne estimée d'un groupe, et  
 $S_p$  la matrice de variances-covariances combinée des 2 groupes, i.e.

$$S_p = \frac{1}{(n_1 + n_2 - 2)} ((n_1 - 1)S_1 + (n_2 - 2)S_2)$$

Après maximisation, on obtient :  $\beta = S^{-1}(\bar{X}_1 - \bar{X}_2)$  qui nous donne le vecteur de séparation (l'équation algébrique de l'analyse discriminante).

Si les probabilités d'appartenance aux groupes sont égales et que le coût d'une mauvaise classification est le même pour chaque groupe, on attribue une observation au groupe 1 si son "score" est inférieur au seuil a déterminé comme le point milieu entre les deux distributions projetées sur le vecteur de séparation, sinon on l'attribue au groupe 2. Le point milieu a est déterminé de la façon suivante :  $\alpha = \frac{1}{2}(\bar{X}_1 + \bar{X}_2)' \beta$

### 3.2. Le modèle d'Altman (1968)

Les recherches d'Altman (1968) sont la référence dans le domaine de la prévision de la faillite. Le modèle d'Altman a été construit à l'aide de la méthode de l'analyse discriminante et visait à déterminer l'équation algébrique qui, à l'aide de ratios financiers, discriminerait le mieux les entreprises en faillite de celles qui sont saines.

Pour construire son modèle, Altman a eu recours à un échantillon composé de soixante six entreprises dont la moitié étaient saines et l'autre en faillite. Les variables utilisées sont les cinq ratios financiers suivants:

X1:	$\frac{(ACT - PCT)}{A}$	(Liquidité)
X2:	$\frac{BNR}{A}$	(Rentabilité cumulative)
X3:	$\frac{BAII}{A}$	(Rentabilité)
X4:	$\frac{\text{Valeur marchande de l'avoir}}{PT}$	(Structure de capital)
X5:	$\frac{V}{A}$	(Efficacité)
Z:	Résultat discriminant	

En appliquant les principes de l'analyse discriminante, Altman arrive à la fonction suivante:

$$Z = 1,2 \times X1 + 1,4 \times X2 + 3,3 \times X3 + 0,6 \times X4 + 0,999 \times X5$$

Dans l'échantillon d'origine, toutes les entreprises ayant obtenu un score de 2,99 ou plus étaient saines. Toutes celles qui avaient un score inférieur à 1,81 étaient en faillite. Il y avait donc une

zone entre 1,81 à 2,99 où le signal donné par le score était ambigu, c'est-à-dire que certaines des entreprises dans cette zone étaient saines alors que d'autres étaient en faillite. L'utilisation d'un seuil unique pour procéder au classement des entreprises entraînait par conséquent des erreurs de classification. Dans cet échantillon, l'utilisation d'un seuil de 2,675 était celui qui minimisait ces erreurs.

L'application du modèle d'Altman est simple. Lorsqu'on désire prévoir l'état futur d'une entreprise, on calcule les ratios précédents et on applique l'équation Z. Si le résultat obtenu est inférieur à 2,675, on prévoit la faillite. S'il est plus grand, l'entreprise est, selon toute vraisemblance, saine.

Calculons le résultat discriminant Z de C-Mac (voir annexe 1). Deux informations supplémentaires sont nécessaires: en 1995, les BNR de l'entreprise s'élevaient à 30 millions tandis que les ventes étaient de 265 millions.

$$X1: \frac{(ACT - PCT)}{A} = \frac{(128861 - 57081)}{188176} = 0,38$$

$$X2: \frac{BNR}{A} = \frac{30000}{188176} = 0,16$$

$$X3: \frac{BAII}{A} = \frac{19491}{188176} = 0,10$$

$$X4: \frac{\text{Valeur marchande de l'avoir}}{PT} = \frac{113567}{74609} = 1,41$$

$$X5: \frac{V}{A} = \frac{265000}{188176} = 1,41$$

Donc :

$$Z = 1,2 \times 0,38 + 1,4 \times 0,16 + 3,3 \times 0,10 + 0,6 \times 1,52 + 0,999 \times 1,41$$

$$Z = 3,40$$

On voit que le Z de C-Mac est plus grand que 2,675. L'entreprise est donc, selon le modèle d'Altman, en bonne santé financière.

Pour évaluer la performance de son modèle, Altman a effectué plusieurs tests dont une validation croisée sur cinq séparations. Ce test consiste à diviser l'échantillon en cinq, à construire un modèle de prévision avec quatre parties et à le tester sur la cinquième. Le travail est répété cinq fois afin que le modèle soit testé sur l'ensemble des observations. Le résultat de ce test est intéressant, il permet de constater que la performance moyenne du modèle est de 93,5%, c'est-à-dire que le modèle d'Altman avait la capacité de prévoir correctement l'état futur de 93,5% des entreprises.

### **3.3. Un modèle canadien: Véronnault et Legault (1991)**

Comme tout modèle statistique, les modèles de prévision de la faillite doivent être révisés lorsque les conditions présentes au moment de l'élaboration du modèle changent. Le passage du temps, le virage technologique, les conditions économiques sont autant de considérations qui peuvent altérer la performance des modèles.

En 1991, Véronnault et Legault ont présenté un modèle appelé CA Score analogue à celui d'Altman mais déterminé à partir de données plus récentes. L'échantillon était constitué d'entreprises manufacturières, québécoises, ayant plus de 5 ans d'existence et réalisant un chiffre d'affaires entre 1 et 20 millions de dollars.

L'équation algébrique du modèle de Véronnault et Legault est la suivante:

$$\text{CA Score} = 4.5913 \times \frac{AV_t}{A_t} + 4.5080 \times \frac{BAII_t}{A_t} + 0.3936 \times \frac{V_{t-1}}{A_{t-1}} - 2.7616$$

La première variable :  $\frac{AV}{A}$  est une mesure inversée du niveau d'endettement. Plus ce ratio est fort, moins l'entreprise est endettée et plus sa probabilité d'insolvabilité est faible. Le

deuxième ratio :  $\frac{BAII}{A}$  mesure le rendement de l'exploitation. Plus il est fort, plus l'insolvabilité

est improbable. Enfin, il faut noter que le dernier ratio :  $\frac{V_{t-1}}{A_{t-1}}$  mesure l'efficacité de la gestion.

Il est calculé à partir d'informations provenant des états financiers de l'année précédente. Plus la gestion est efficace, plus l'insolvabilité est improbable.

L'application de l'équation du modèle à une observation donne lieu à un résultat appelé CA Score. Les auteurs recommandent de considérer une entreprise dont le CA Score est inférieur à 0 comme en difficulté financière. Cette norme est prudente car dans leur échantillon, toutes les entreprises ayant un CA Score plus grand que 0 avaient survécu. La zone d'incertitude, c'est-à-dire la zone où des entreprises saines et en faillite se chevauchent se situe entre -0.6 et 0. Dans l'échantillon d'origine, toutes les entreprises ayant un CA Score inférieur à -0.6 avaient fait faillite.

#### 4. Conclusion

L'état d'insolvabilité fait partie des risques que courent les différents bailleurs de fonds d'une entreprise. L'insolvabilité se définit comme l'incapacité à honorer les obligations financières contractuelles. Elle peut engendrer la rupture des activités en cas de défaut de paiement de la part du débiteur.

La présence de cette forme de risque affecte nécessairement le rendement exigé par chacun des bailleurs de fonds. Une analyse de la performance d'une entreprise selon les critères de rendement/risque doit nécessairement tenir compte de cette forme de risque.

Mesurer le risque d'insolvabilité revient à mesurer la probabilité de défaut. Cela peut être fait de manière directe ou indirecte par l'utilisation des ratios d'endettement, de liquidité et de couverture du fardeau de la dette.

Les divers ratios d'endettement permettent d'évaluer le risque d'insolvabilité de manière indirecte. Plus une entreprise est endettée, plus il y a effectivement de chances qu'elle ait de la difficulté à honorer ses obligations financières. Cependant, une entreprise qui génère beaucoup d'argent peut très bien soutenir un niveau d'endettement élevé sans que cela soit trop risqué.

Le niveau de liquidité détenu représente également une mesure indirecte du risque d'insolvabilité. Évidemment, plus une entreprise détient de liquidités, plus elle devrait être en mesure d'honorer ses engagements financiers.

La couverture du fardeau de la dette est sans doute la meilleure mesure parmi les précédentes pour évaluer le risque d'insolvabilité. Elle représente une mesure directe du risque d'insolvabilité puisqu'elle met en relation la quantité de bénéfices générés par rapport aux besoins nécessaires au respect des obligations financières.

L'analyse de la performance d'une entreprise n'est jamais objective puisqu'elle est issue de l'intégration d'un ensemble d'informations mises en relation par une personne humaine. L'importance de l'intervention humaine constitue certainement une source de richesse pour l'établissement d'un diagnostic. Toutefois, des chercheurs se sont intéressés à élaborer des modèles de prévision de la faillite parfaitement objectifs. Ces modèles, représentés sous forme d'équation algébrique, permettent d'obtenir un score qui détermine si l'entreprise analysée ressemble plus à une entreprise saine ou en faillite. L'utilisation de tels modèles peut permettre de gagner en objectivité mais risque de manquer de profondeur. Pour cette raison, ces modèles ne remplaceront jamais le jugement d'une personne. Ils servent plutôt d'avertisseurs.

## ANNEXE 1

Pour illustrer la variation des niveaux d'endettement à travers les entreprises et les secteurs d'activité, prenons l'exemple du secteur alimentaire et du secteur de fabrication et développement d'équipement de haute technologie. Dans chacun de ces secteurs, nous avons choisi trois entreprises, soit : Métro-Richelieu, Loblaw et Weston pour le secteur alimentaire; A T I Technologies, C-Mac Industries et Canadian Marconi pour le secteur de haute technologie. Les deux tableaux suivants nous donnent des renseignements utiles pour l'analyse de la solvabilité en général et de l'endettement en particulier, pour ces entreprises.

Tableau 1: Données sur le secteur alimentaire  
pour l'année 1995 (en milliers de \$)

	Métro-Richelieu	Loblaw	Weston
BAIL	106 600	336 800	521 000
Intérêts	6 400	65 400	103 000
BAI	100 200	271 400	418 000
Impôts	39 100	124 700	180 000
Bénéfice net	61 100	146 700	238 000
Actifs c.t.	292 900	1 491 300	2 191 000
Stocks	142 400	609 500	1 046 000
Actif total	629 500	3 197 100	5 186 000
Passif c.t.	289 100	1 311 900	2 056 000
Passif l.t.	37 700	725 300	1 577 000
Avoir	302 700	1 159 900	1 553 000
Partie c.t. de la dette à l.t.	6 400	22 100	33 000

Tableau 2: Données sur le secteur d'équipements  
de haute technologies pour l'année 1995 (en milliers de \$)

	<b>A T I Technologies</b>	<b>C-Mac Industries</b>	<b>Canadian Marconi</b>
BAll	24 457	19 491	17 034
Intérêts	664	3 894	519
BAI	23 793	15 597	16 515
Impôts	7 925	5 389	7 415
Bénéfice net	15 868	10 208	9 100
Actif c.t.	148 759	128 861	351 855
Stocks	54 967	47 649	48 416
Actif total	178 605	188 176	431 274
Passif c.t.	56 104	57 081	70 453
Passif l.t.	3 200	17 528	10 472
Avoir	119 301	113 567	350 349
Partie c.t. de la dette à l.t.	0	11 433	0

À partir des données précédentes, on peut calculer le niveau d'endettement des entreprises ainsi que la moyenne reliée au secteur.

Tableau 3: Analyse du niveau d'endettement  
du secteur alimentaire pour l'année 1995

	Métro-Richelieu	Loblaw	Weston	Moyenne
Levier financier	2,07	2,76	3,34	2,72
PT / A	0,52	0,64	0,70	0,62
PCT / A	0,46	0,41	0,40	0,42
PLT / A	0,06	0,23	0,30	0,20
PT / AV	1,08	1,75	2,34	1,72
PCT / AV	0,96	1,13	1,30	1,13
PLT / AV	0,12	0,62	1,02	0,59

Tableau 4: Analyse du niveau d'endettement  
du secteur de haute technologie pour l'année 1995

	A T I Technologies	C-MAC	Canadian Marconi	Moyenne
Levier financier	1,50	1,66	1,23	1,46
PT / A	0,33	0,39	0,18	0,30
PCT / A	0,31	0,30	0,16	0,26
PLT / A	0,02	0,09	0,02	0,04
PT / AV	0,50	0,65	0,23	0,46
PCT / AV	0,47	0,50	0,20	0,39
PLT / AV	0,03	0,15	0,03	0,07

Comparons tout d'abord les deux secteurs. On constate que le secteur alimentaire est, en moyenne, deux fois plus endetté que le secteur de haute technologie (selon le levier financier et le niveau d'endettement des actifs). Cette situation s'explique facilement. On sait que le risque d'exploitation du secteur de haute technologie est beaucoup plus élevé que celui du secteur de l'alimentation qui est caractérisé par une demande stable de ses produits. Si l'endettement était très important, le risque financier serait élevé et, combiné au risque d'exploitation élevé, ces entreprises feraient supporter à leurs bailleurs de fonds un risque global beaucoup trop important. Elles restreignent donc leur endettement.

À l'opposé, les firmes du secteur alimentaire ont un faible risque d'exploitation et peuvent se permettre un risque financier (et donc un niveau d'endettement) plus élevé.

On constate également que les deux secteurs optent pour un financement majoritairement à court terme.

Comparons maintenant entre elles les entreprises d'un même secteur. Dans le secteur alimentaire, on constate que Weston est l'entreprise la plus endettée, son levier financier dépassant largement ceux de Métro-Richelieu et Loblaw. C'est principalement au niveau du financement à long terme que Weston se distingue de ses concurrents. Pour ce qui est de

l'industrie de haute technologie, C-Mac est quelque peu plus endettée que A T I Technologies et Canadian Marconi. Encore une fois, C-Mac utilise davantage le financement à long terme que ses concurrents. Par cette mesure indirecte, on peut dire que Weston et C-Mac sont les deux entreprises ayant une plus grande possibilité de faire face, un jour ou l'autre, à des problèmes de solvabilité.

## ANNEXE 2

Dans cet annexe nous allons essayer d'illustrer l'effet statique du ratio de liquidité à l'aide de l'exemple « Fruiterie Chez Navet enr. ».

M. Jean Navet est employé pour une chaîne de magasins d'alimentation à titre de gérant du département des fruits et légumes. Il a déménagé récemment dans une toute nouvelle maison située dans un nouveau développement de la Rive Sud de Montréal. Comme il s'agit d'un quartier jeune, on n'y trouve pas encore toutes les commodités nécessaires. Il remarque notamment qu'il n'y a pas moyen de trouver des fruits frais dans les alentours. Il faut parcourir environ cinq kilomètres pour y arriver. Il a toujours rêvé de posséder son propre commerce. Il pense donc que toutes les conditions lui permettant de réaliser son rêve sont réunies.

Il a déjà choisi l'emplacement de son commerce, un local de construction récente avec pignon sur rue, d'une superficie de 600 pieds carrés. Avant de louer le local et d'engager des frais d'aménagement, M. Navet aimerait examiner certains points de plus près. Ce qui le préoccupe surtout, c'est de savoir s'il pourra faire «rouler» son commerce, c'est-à-dire s'il pourra rencontrer le paiement des dettes à court terme avec les flux monétaires que généreront les activités de l'entreprise. Il est bien prêt à ne pas se payer de salaire au début mais il aimerait bien au bout des trois premiers mois, pouvoir rembourser à un de ses amis la somme de 6 000\$ empruntée récemment.

Voici un sommaire des prévisions qu'il fait de ses 12 premières semaines d'opérations:

Données hebdomadaires:

Ventes:	3 000 \$
Coût des marchandises vendues:	2 400 \$
Autres frais (loyer, salaires, etc.)	350 \$

Autres renseignements:

Stock de fruits:	une semaine de ventes
Crédit fournisseurs:	délai d'un mois
Crédit clients:	délai d'une semaine

Évaluons donc si M. Navet pourra faire «rouler» son commerce en construisant un tableau incluant les débours et les recettes des 12 premières semaines d'opérations.

Semaine	Achats	Solde des c / f	Stocks	Ventes	Solde des c / c	Sorties de \$			Entrées de \$	Solde caisse
						(C.F.)	(f adm)	(Prél.)		
0	2400	2400	2400							
1	2400	4800	2400	3000	3000	0	350	0		-350
2	2400	7200	2400	3000	3000	0	350	0	3000	2300
3	2400	9600	2400	3000	3000	0	350	0	3000	4950
4	2400	9600	2400	3000	3000	2400	350	0	3000	5200
5	2400	9600	2400	3000	3000	2400	350	0	3000	5450
6	2400	9600	2400	3000	3000	2400	350	0	3000	5700
7	2400	9600	2400	3000	3000	2400	350	0	3000	5950
8	2400	9600	2400	3000	3000	2400	350	0	3000	6200
9	2400	9600	2400	3000	3000	2400	350	0	3000	6450
10	2400	9600	2400	3000	3000	2400	350	0	3000	6700
11	2400	9600	2400	3000	3000	2400	350	0	3000	6950
12	2400	9600	2400	3000	3000	240	350	6000	3000	1200

Analysons plus en détails ce tableau :

Au début des opérations (semaine 0), un investissement dans les stocks est nécessaire (l'équivalent d'un semaine du coût des marchandises vendues, soit 2 400\$). Les fournisseurs offrent cependant à l'entreprise un crédit d'un mois. Les déboursés pour les stocks débutent donc uniquement à la 4e semaine.

À la semaine 1, l'entreprise fait des ventes de 3 000\$ qui sont encaissées une semaine plus tard, soit à la semaine 2. Elle a donc des comptes clients équivalents (3 000\$). On retrouve encore l'investissement dans les stocks de 2400\$, ainsi qu'un déboursé de 350\$ correspondant aux frais administratifs. À cause de ces frais, le solde de la caisse est négatif à -350\$. Pour faire rouler son entreprise, le propriétaire devra donc investir 350\$ à la première semaine d'opérations.

À la semaine 2, tel que mentionné précédemment, l'entreprise commence à encaisser les comptes clients. Le solde de l'encaisse devient alors positif et le demeurera jusqu'à la douzième semaine, semaine où M. Navet effectue un retrait de 6 000\$ afin de rembourser son emprunt personnel. On peut assimiler ce retrait à un prélèvement.

Calculons le ratio de liquidité générale de l'entreprise à la fin de la douzième semaine:

Actifs à court terme		Passif à court terme	
Caisse	1 200 \$	Créditeurs	9 600 \$
Débiteurs	3 000 \$		
Stocks	2 400 \$		
Total	<u>6 600 \$</u>	Total	<u>9 600 \$</u>

$$\text{Ratio de liquidité: } \frac{\text{Actifs court terme.}}{\text{Passifs court terme.}} = \frac{6600}{9600} = 0,6875$$

On constate que malgré un ratio de liquidité générale inférieur à l'unité, «Fruiterie Chez Navet enr.» n'éprouve pas de problèmes au niveau de sa capacité de rencontrer ses dettes à court terme à l'aide des flux monétaires générés par ses actifs à court terme. En effet, le solde de la caisse n'est jamais inférieur à 0, à l'exception de la semaine 0. Cette différence de «signe» entre le niveau du ratio de liquidité et l'examen du solde de la caisse s'explique par l'aspect statique du ratio. En effet, le ratio ne tient pas compte du fait que tous les passifs ne sont pas exigibles immédiatement. Plus particulièrement, dans notre exemple, le ratio ne reflète pas le fait que les fournisseurs offrent un mois de crédit alors que les clients bénéficient d'un crédit d'une semaine seulement. L'analyste doit donc être prudent pour ce qui est de l'interprétation de ce ratio.

On pourrait examiner l'évolution d'encaisse pendant les douze prochaines semaines et la constatation serait la même. M. Navet ne disposerait pas d'un 6 000\$ pour rembourser un autre emprunt mais il parviendrait à rembourser les passifs à court terme au moyen des actifs à court terme.

### ANNEXE 3

L'objectif de cet annexe est de montrer que l'interprétation de ratio de liquidité optimal dépend en grande partie du secteur d'activité dans lequel opère l'entreprise étudiée. Reprenons les deux entreprises identifiées à l'annexe 1 comme ayant un risque de solvabilité élevé, soit Weston et C-Mac. Le tableau suivant nous donne leurs ratios respectifs de liquidités générale et restreinte.

Tableau 5: Analyse des liquidités  
de Weston et C-Mac

	Weston	Moyenne du secteur	C-Mac	Moyenne du secteur
Liquidités générales (ACT / PCT)	0,94	1,03	2,25	3,29
Liquidités restreintes (ACT - Stocks / PCT)	0,56	0,58	1,42	2,47

On constate que Weston offre des ratios de liquidités inférieurs à 1, ce qui signifie que si on procède à une analyse stricte du ratio, que l'entreprise ne pourrait payer l'ensemble des passifs à court terme s'ils venaient à échéance immédiatement. Il faut toutefois être prudent quand on fait ce genre de conclusions. Comme le niveau d'endettement, le niveau de liquidité doit s'interpréter en fonction des caractéristiques du secteur.

Ainsi, dans notre exemple, on voit que la moyenne des ratios de liquidité du secteur alimentaire est plus basse que celle du secteur de haute technologie. Dans l'industrie alimentaire, les stocks sont relativement importants. Les comptes clients sont cependant faibles puisque la majorité des achats se fait au comptant. Dans le secteur de haute technologie, les stocks sont quelque peu inférieurs, puisque les entreprises font surtout des produits sur mesure. De plus, ces produits demandent un investissement important de la part du consommateur. Les possibilités de crédit sont donc plus importantes, ce qui entraîne des comptes clients plus élevés. Nous avons également vu que le secteur de haute technologie avait moins recours à l'endettement, entre autres, à court terme. Tous ces facteurs expliquent la différence dans les ratios des deux industries.

À la lumière de ces constatations, on peut voir que Weston se situe relativement au même niveau que l'industrie. Son risque lié à la solvabilité est donc plus faible que l'on aurait pu penser au premier abord. À l'opposé, on remarque que la situation de C-Mac est relativement inférieure au secteur. La situation au chapitre de la liquidité semble donc moins solide qu'il n'y paraissait au départ bien que ses ratios soient supérieurs à 1.

## **LECTURES COMPLÉMENTAIRES**

MERCIER, G., « Analyse financière », Presses de l'Université du Québec, 1991

- *Chapitre 7, Prédiction de faillite*
- *Chapitre 8, Liquidité*

ALTMAN, E., « Corporate Financial Distress : A Complete Guide to Predicting, Avoiding, and Dealing with Bankruptcy », Wiley-Interscience Publication, New York, 1982

- *Chapitre 3, Predicting Corporate Bankruptcy*

Banque Nationale, Service du crédit aux entreprises, « Un modèle de prévision de faillite : le CA-Score », *Information Crédit*, Numéro 29, 22 février 1988