

La *méthode des scores*, particulièrement de la Banque de France

Devant la multiplication des défaillances d'entreprises au cours des années 80 et début des années 90, la Banque de France a produit des travaux sur la **détection précoce des défaillances d'entreprises**¹. Furent mises au point des **formules de score** applicables aux *PME* de l'industrie adhérentes de la **Centrale de bilans**.

Malgré l'amélioration d'ensemble de la situation des firmes, à partir du milieu des années 90, ces travaux se sont poursuivis. Les banques commerciales cherchent en effet à améliorer la maîtrise du **risque de crédit** et leurs outils de détection précoce des difficultés des entreprises. Plusieurs scores sont maintenant disponibles à la Banque de France, nous ne les détaillerons pas ici, sauf incidemment à titre d'illustration de la méthode.

1 – De la méthode des ratios et l'analyse du risque² à la méthode des scores

On a vu tout au long du cours de très nombreux ratios (rapports significatifs entre deux valeurs financières). Certains concernent les **flux** (de résultats ou de flux financiers ou de trésorerie) ; d'autres s'intéressent aux **stocks** du bilan ; d'autres enfin renvoient aux rapports **flux / stocks**, singulièrement les rentabilités.

On renvoie ici à une « liste » organisée de ratios, en particulier ceux utilisés par la **Centrale des bilans** de la Banque de France (*CdB de la BDF*) ; d'autres « batteries de ratios » sont également proposées.

[Tout ce que vous désiriez savoir concernant les ratios et que vous n'avez jamais osé demander...](#)

La première méthode³ passant de l'analyse des ratios à l'établissement d'un score avec note unique, ou presque, est celle des *credit-men américains*. La note du score n'intervient que pour 40 % de la notation finale : 40 % est réservée au facteur personnel du dirigeant, 20 % aux facteurs économiques de la branche.

Cinq ratios sont choisis, **sans aucune analyse statistique** mais simplement grâce à la **pratique** des analystes :

- le « ratio de trésorerie » (Réalizable et disponible / Dettes à court terme)
- le « ratio d'endettement » - en fait le « ratio d'indépendance financière » - Capitaux propres / Dettes à court et long terme
- le « ratio de couverture » (Capitaux propres / Valeurs immobilisées nettes)
- le « ratio de rotation » (Ventes annuelles / Stocks)

¹ Voir Mireille Bardos, Développements récents de la méthode des scores de la Banque de France, Direction des entreprises, Observatoire des entreprises, *Bulletin de la Banque de France* n° 90, juin 2001. Voir également le texte plus ancien La détection précoce des difficultés d'entreprises par la méthode des scores, Services d'information de la Banque de France, *Note d'information* n° 65, septembre 1985. Plus généralement, il est possible de consulter et de télécharger en ligne tout ce que la BDF a produit ces dernières années. Le site est :

<http://www.banque-france.fr/>

En recherchant *score, scoring, méthode des scores*, etc., on trouve tout...

² Voir les manuels de base ou plus développés, notamment Elie Cohen, op. cit., la partie *Analyse des difficultés des entreprises*. Le texte plus ancien suivant est fort important quant à l'histoire des origines de la méthode des scores : François Mader, Les ratios et l'analyse du risque, in *Analyse financière*, 2^{ème} trimestre 1975.

³ Voir pour ce qui suit, Mader, op. cit.

- le « ratio de crédit clients » (Ventes TTC / (clients + effets à recevoir + effets escomptés non échus).

Chaque ratio est ramené à un ratio type (en général la médiane) ; c'est ce rapport qui est multiplié par des coefficients de pondération (voir plus loin) pour trouver la « note financière » finale.

Les universitaires américains (en particulier un dénommé Altman) ont ensuite tenté une détermination des ratios courants les plus significatifs par une **analyse statistique**. Les ratios retenus (renvoyant à des équilibres financiers fondamentaux, à une rentabilité économique et à des rotations) furent :

- Fonds de roulement net / Total de l'actif
- Réserves / Total de l'actif
- EBE / Total de l'actif
- Fonds propres / Total des dettes
- Chiffre d'affaires / Total de l'actif

W. H. Beaver (en 1966) utilisa pour la première fois les données des tableaux de financement. Le ratio *autofinancement / dettes totales* (ou capacité de remboursement) est apparu très discriminant.

Le CESA (HEC) a développé en France ces types d'analyses¹.

L'Américain Edmister, au début des années 70, a affiné l'**analyse discriminante** à l'aide des ratios suivants :

- Cash flow / Dettes à court terme
- Fonds propres / Chiffre d'affaires
- Fonds de roulement net / Ventes
- Dettes à court terme / Fonds propres
- Stocks / Ventes
- Réalisable et disponibles / Dettes à court terme

2 - Les principes de la construction d'un score² : l'analyse discriminante

« Grâce aux bases de données de la direction des Entreprises, on dispose, d'une part, des bilans des entreprises, qui peuvent être examinés sur les années passées et, d'autre part, d'informations sur les ouvertures de procédures judiciaires, notamment sur les dates de ces dernières. Il est alors possible de constituer des groupes définis a priori : les entreprises défailtantes (c'est-à-dire celles ayant eu un jugement d'ouverture de procédure judiciaire dont les bilans sont observés antérieurement à ce jugement) et les entreprises non défailtantes (n'ayant pas connu un tel événement sur toute la période observable) »³.

Parmi plusieurs méthodes possibles, c'est l'**analyse discriminante linéaire de Fisher** qui a été retenue. On identifie d'abord un certain nombre **limité** n de ratios significatifs R_i , cette analyse discriminante fournit alors une combinaison linéaire de ces ratios R_i multipliés par des coefficients a_i permettant de distinguer les entreprises risquées des entreprises viables. Il

¹ Voir Mader, op. cit.

² Ne pas confondre la **méthode des scores** et les **cotations**. La cotation d'une entreprise (par exemple la *cotation Banque de France*) est déterminée par un analyste financier à partir des données comptables mais aussi de renseignements qualitatifs, par exemple les incidents de paiement. Elle peut être révisée à tout moment et, tenant compte comme pour le score, de la capacité de remboursement, bénéficie d'une grande réactivité, ce qui permet de la retenir comme un **indicateur du risque à court terme**. Le score est calculé automatiquement chaque année à partir du bilan de l'entreprise ; grâce à la probabilité de défaillance associée à la valeur du score, cet instrument fournit une **prévision à moyen terme à un horizon de trois ans**.

Ne pas confondre non plus avec les **notations** (« rating ») des agences de notation définissant leurs « grades » (AAA, AA, A, BBB, BB, B pour Standard & Poors ; Aaa, Aa, A, Baa, Ba, B pour Moody's). Ces agences évaluent le risque attaché à chaque grade en calculant des **taux de défaut** (non-remboursement d'un prêt) à plusieurs horizons. La notion de *défaillance* diffère un peu de la notion de *défaillance* (ouverture d'une procédure judiciaire), mais ces deux notions sont étroitement liées.

³ Bardos, 2001, op. cit.

s'agit donc d'une **analyse multicritères** qui permet d'aider au jugement plus qualitatif d'un expert analysant la réponse à une demande de prêt (le « **credit-man** » des banques et autres organisme financier).

La fonction score, notée ici par la note pondérée N est donc du type :

$$N = \sum_{i=1}^n a_i R_i.$$

Plus le score ou la note N est élevé, plus les risques de défaillances sont faibles¹.

Certains ratios a_i sont positifs, car la croissance du ratio R_i correspondant fait croître N ; par exemple pour les ratios de rentabilité. Certains sont négatifs, par exemple les ratios de part des charges financières d'intérêts sur emprunts (dans la VAB , ou l' EBE , etc.).

Certains peuvent être *théoriquement* positifs ou négatifs ; par exemple les ratios d'endettement (mesuré par exemple par le **levier** ou dettes / capitaux propres). Un effet de levier positif dopant la rentabilité financière devrait amoindrir le risque de défaillance ; pourtant l'analyse statistique montre que le coefficient correspondant aux ratios d'endettement sont négatifs : toute croissance de l'endettement fait croître le risque de défaillance, malgré l'effet de levier, car la possibilité d'effet de massue multiplie évidemment le risque. Il en est de même pour les ratios correspondant aux BFR : plus un BFR est élevé, plus la rentabilité en est affectée, mais l'actif réalisable en est augmenté d'autant et le risque est statistiquement moindre.

3 – Un exemple d'analyse discriminante avec deux ratios

Prenons un exemple avec deux ratios ; c'est celui de l'exercice introductif n°1.

Un échantillon de 10 entreprises est pris ; certaines sont en difficulté ou défaillantes (les rouges), d'autre ne sont pas défaillantes (les vertes). Deux ratios ont été choisis quelque temps avant le diagnostic de santé de ces entreprises.

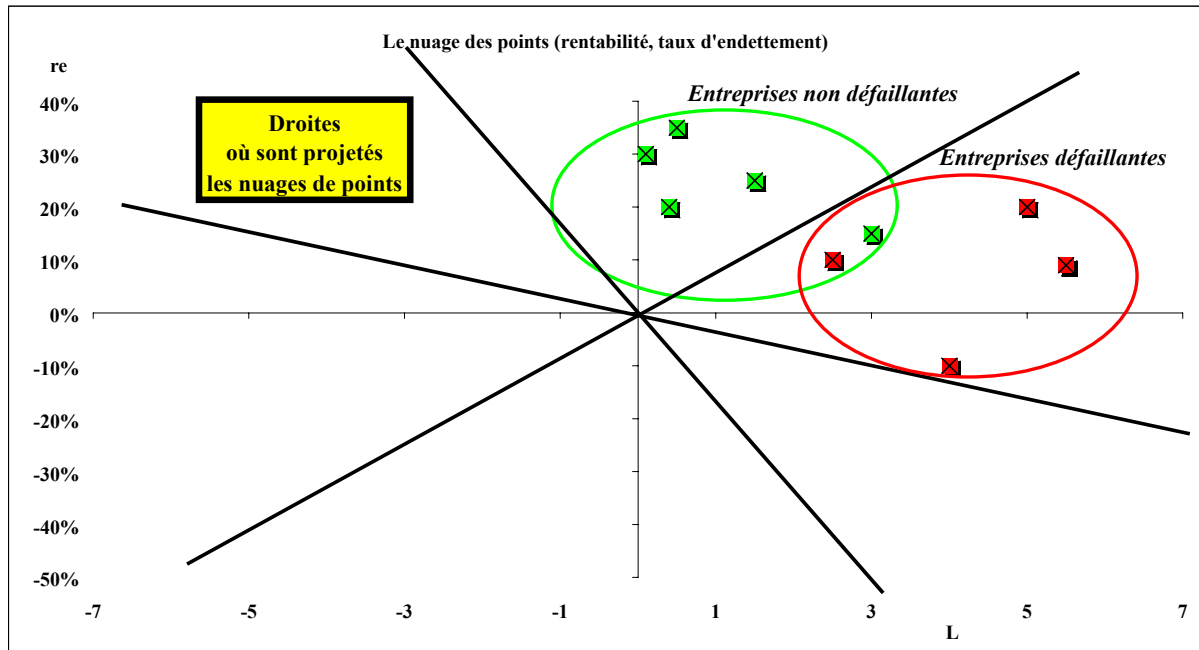
Entreprises de l'échantillon	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ratio d'endettement : D / C = L	2,5	1,5	4	5	3	0,1	0,4	0,5	1,5	5,5
Ratio de rentabilité économique = re	10%	25%	-10%	20%	15%	30%	20%	35%	25%	9%

Il s'agit de trouver les coefficients a_1 et a_2 de pondération de ces deux ratios R_1 (taux de rentabilité économique) et R_2 (taux d'endettement ou levier) pour que la fonction score soit la plus discriminante possible. En prenant $a_1 = 1$, il suffit de trouver a_2 . On montre que cela revient à trouver le coefficient directeur de la droite où la projection des nuages de points des entreprises défaillantes et non défaillantes sont les plus « écartés » possibles.

Le graphique suivant illustre les nuages de points et les différentes possibilités de droites de projection.

¹ Est associé à la valeur du score une mesure du risque de défaillance pour un horizon fixé ; celle-ci est fournie par la *probabilité de défaillance*. De plus il est tenu compte de données « pivots » et d'autres finesses statistiques non abordées ici.

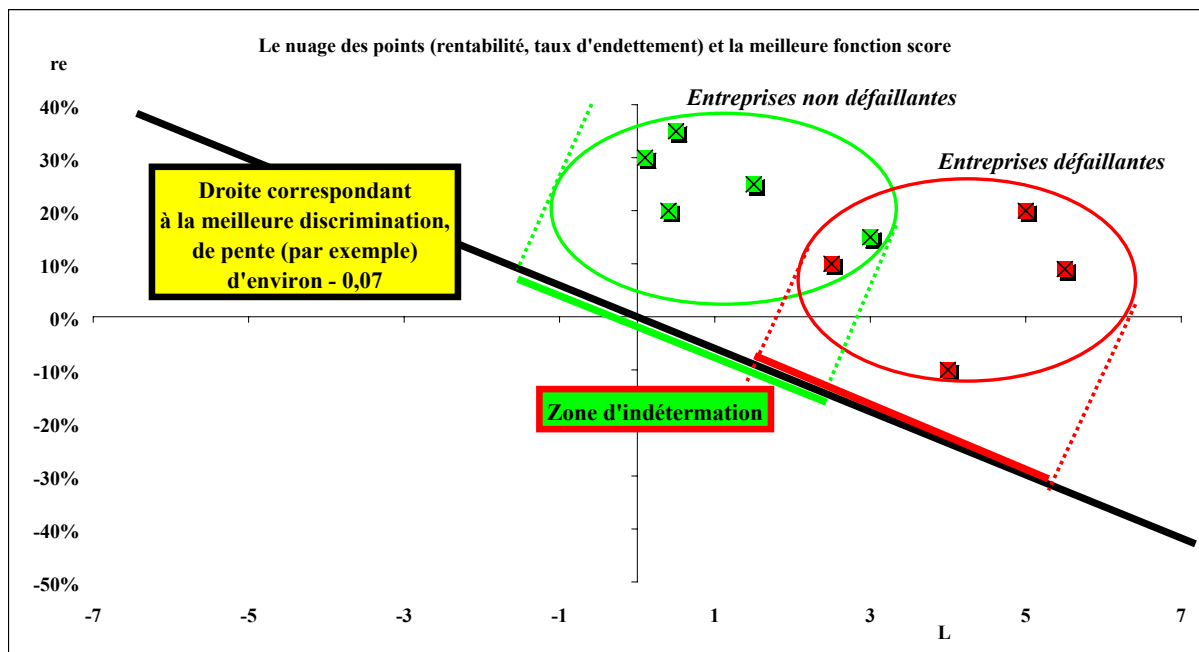
On peut représenter chaque entreprise par un point dans le plan (L, re).
 Les nuages de point sont assez différenciés, mais avec des recouvrements.



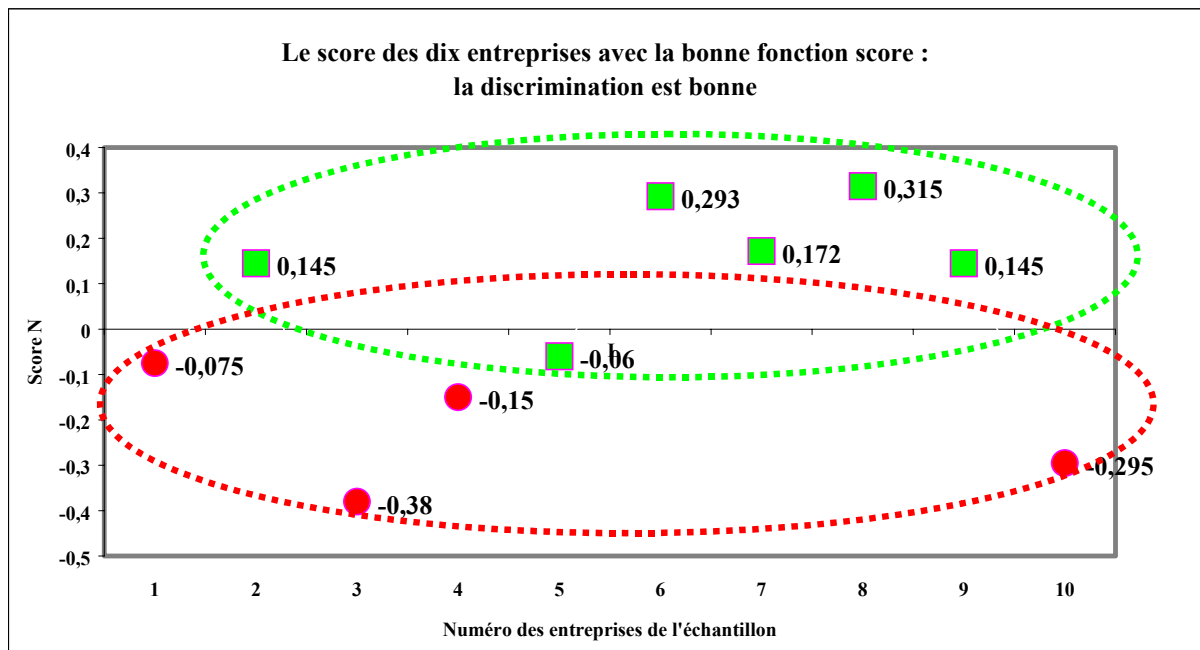
La meilleure (ou presque...) fonction score
 Elle est donnée par la note $N = re - 0,07 L$

Entreprises de l'échantillon	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
L	2,5	1,5	4	5	3	0,1	0,4	0,5	1,5	5,5
re	10%	25%	-10%	20%	15%	30%	20%	35%	25%	9%
$N = re - 0,07 L$	-0,075	0,145	-0,38	-0,15	-0,06	0,293	0,172	0,315	0,145	-0,295

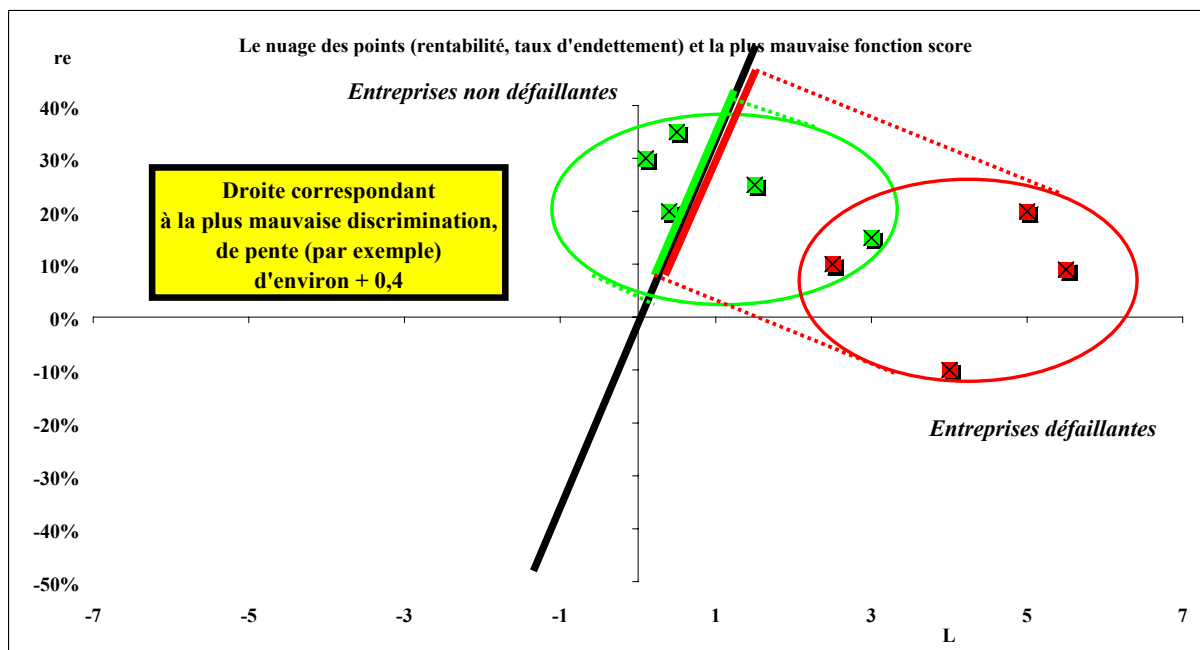
NB : toute fonction de type $N = \lambda (re - 0,07 L)$ donne la même analyse,
 mais des scores multipliés par λ .



En effet, la discrimination semble bonne.



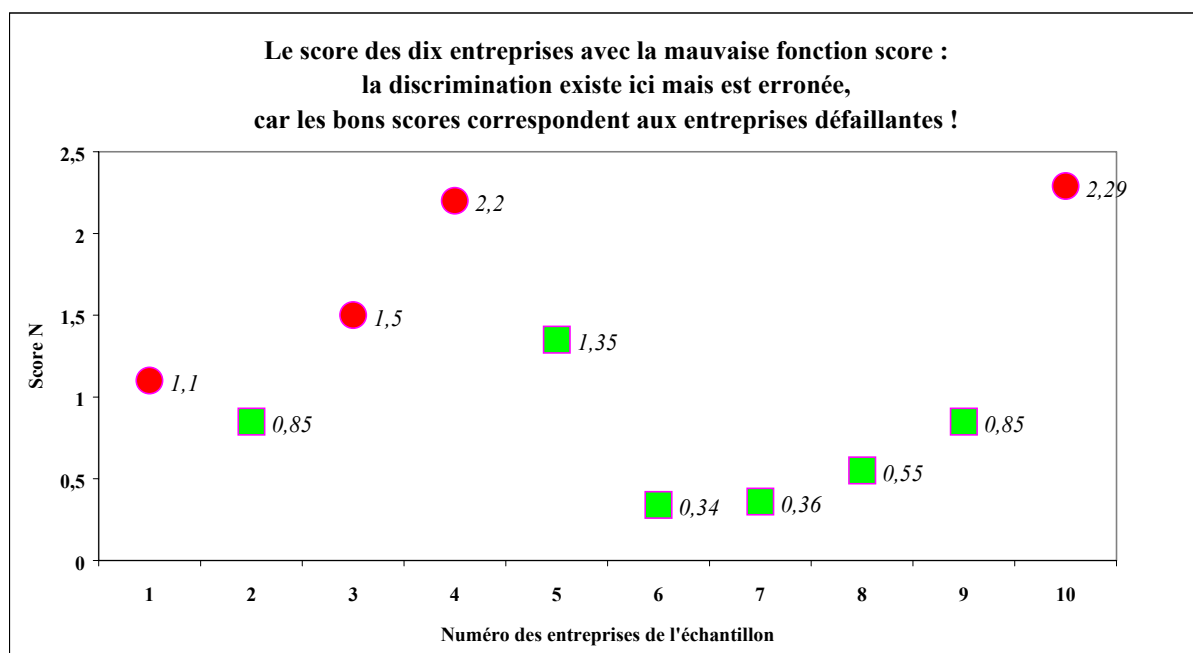
Avec une autre fonction score, la plus mauvaise dans ce cas, on obtient les résultats suivants.



La plus mauvaise (ou presque...) fonction score

Elle est donnée par la note $N = re + 0,4 L$

Entreprises de l'échantillon	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
L	2,5	1,5	4	5	3	0,1	0,4	0,5	1,5	5,5
re	10%	25%	-10%	20%	15%	30%	20%	35%	25%	9%
$N = re + 0,4 L$	1,1	0,85	1,5	2,2	1,35	0,34	0,36	0,55	0,85	2,29



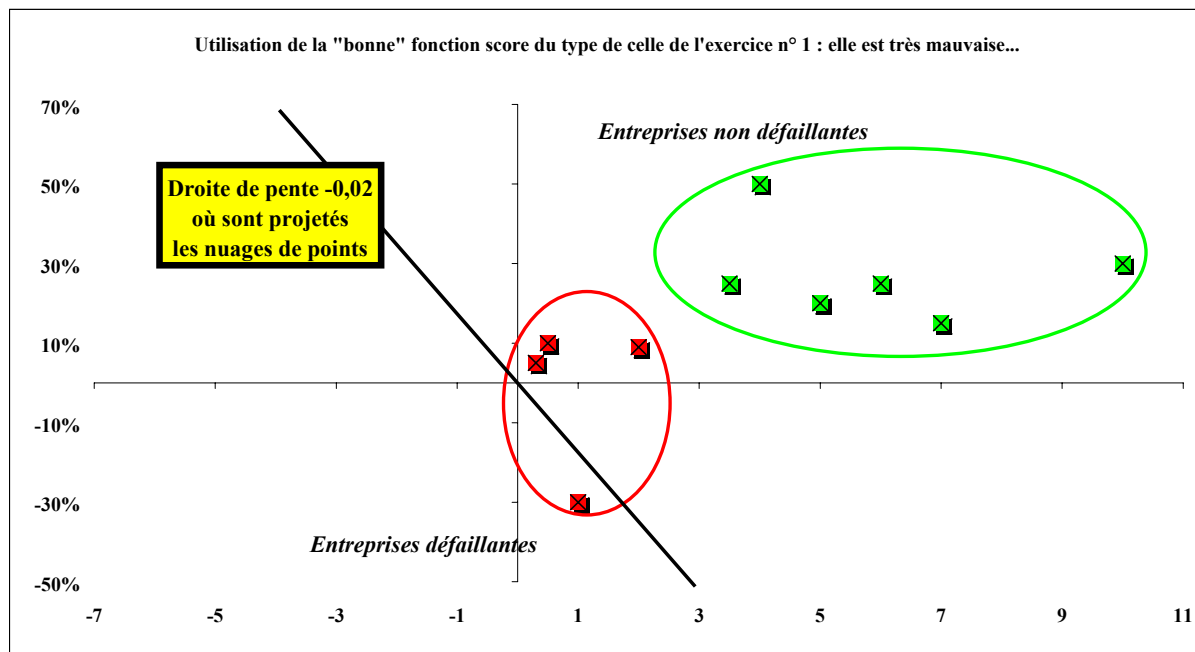
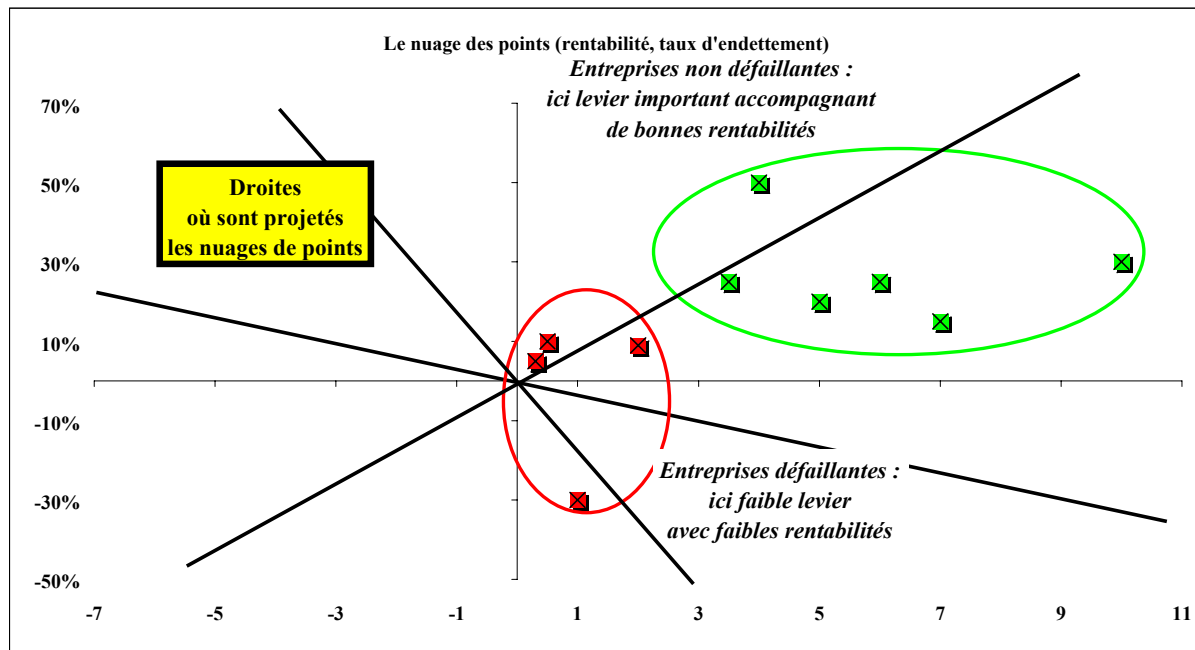
Mais il est possible dans certains cas (voir l'exercice d'introduction n° 2) que le coefficient du ratio d'endettement soit positif. L'effet de levier positif est alors dominant sur l'aspect négatif de l'endettement. Ce cas théorique n'apparaît, paraît-il, jamais dans les analyses statistiques : la **méthode de scores mesure le risque de défaillance et non la bonne santé de la rentabilité financière.**

Autrement dit, l'utilisation de l'effet de levier positif peut être rentable pour l'actionnaire mais apparaît toujours statistiquement risqué.

Soit l'échantillon d'entreprises suivantes.

Entreprises de l'échantillon	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ratio d'endettement : D / C = L	0,3	6	1	0,5	7	10	5	4	3,5	2
Ratio de rentabilité économique = re	5%	25%	-30%	10%	15%	30%	20%	50%	25%	9%

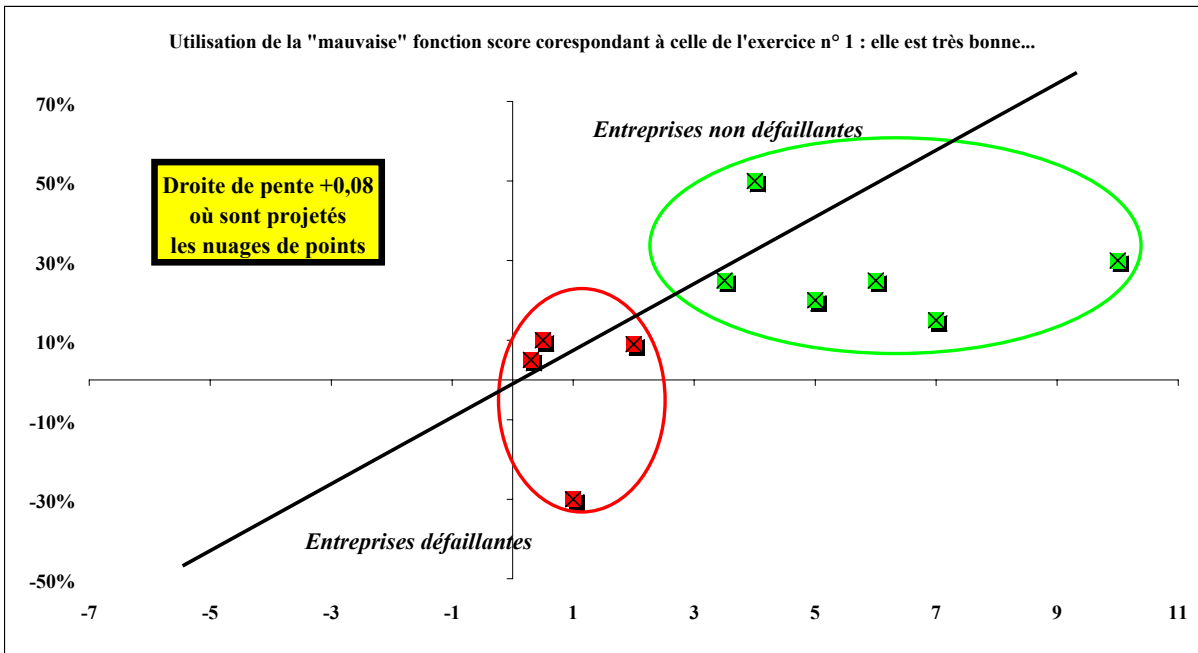
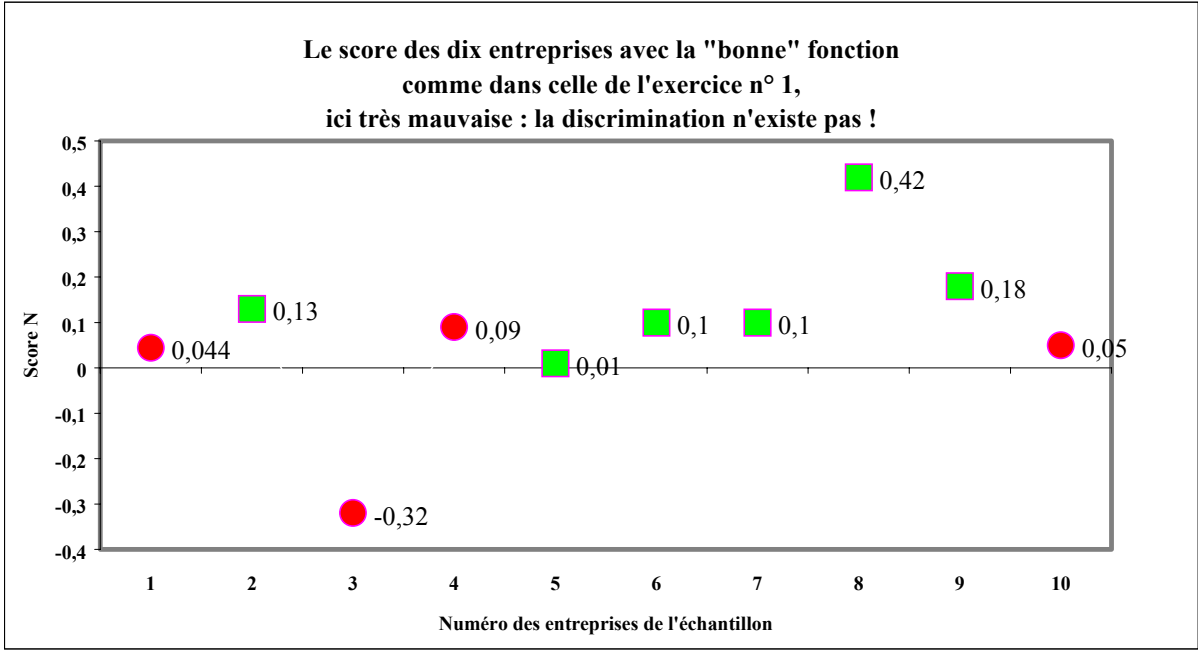
On peut représenter chaque entreprise par un point dans le plan (L, re).
Les nuages de point sont assez différenciés, ici sans recouvrements.



La "bonne" fonction score comme dans l'exercice n° 1 est ici très mauvaise...
Elle est donnée par la note $N = re - 0,02 L$

Entreprises de l'échantillon	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
L	0,3	6	1	0,5	7	10	5	4	3,5	2
re	5%	25%	-30%	10%	15%	30%	20%	50%	25%	9%
$N = re - 0,02 L$	0,044	0,13	-0,32	0,09	0,01	0,1	0,1	0,42	0,18	0,05

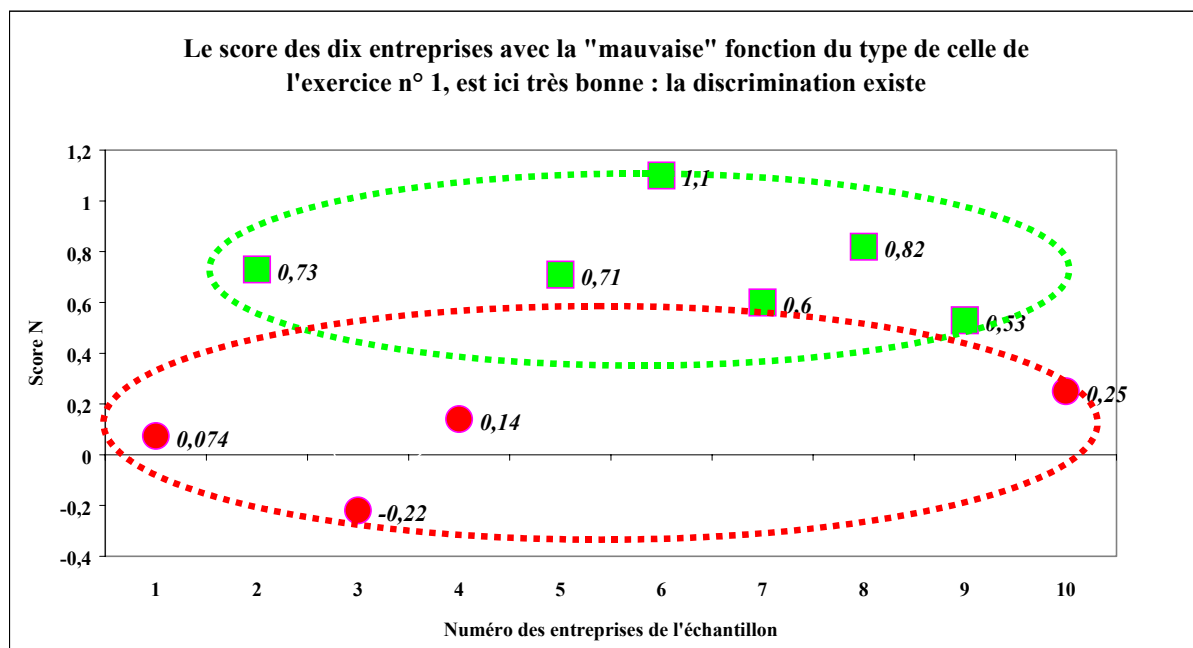
**NB : toute fonction de type $N = \lambda (re - 0,02 L)$ donne la même analyse,
mais des scores multipliés par λ .**



**La "mauvaise" fonction score correspondant à celle de l'exercice n° 1
est ici très bonne...**

Elle est donnée par la note $N = re + 0,08 L$

Entreprises de l'échantillon	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
L	0,3	6	1	0,5	7	10	5	4	3,5	2
re	5%	25%	-30%	10%	15%	30%	20%	50%	25%	9%
$N = re + 0,08 L$	0,074	0,73	-0,22	0,14	0,71	1,1	0,6	0,82	0,53	0,25



4 – L'exemple des ratios de l'ancienne fonction de « score Z » de la Banque de France

Il existe une évolution des fonctions scores de la Banque de France. La fonction Z fut la plus utilisée, une fonction Z_{New} est ensuite apparue, puis d'autres plus récemment. Dans tous les cas sont particulièrement significatifs¹ :

- « - les indicateurs de rentabilité : la rentabilité économique, mais surtout la rentabilité globale et la rentabilité financière,
- les taux de marge,
- les coûts de production et les coûts des financements,
- la contrainte de solvabilité, mesurée par les frais financiers rapportés à l'excédent brut d'exploitation et aussi la capacité de remboursement,
- enfin, un dernier ratio, très synthétique et très significatif : l'effet de levier *.

* Le concept utilisé est celui de la méthodologie de la Centrale de bilans : effet de levier = taux d'endettement x (rentabilité nette du capital financier - taux d'intérêt apparent)

La structure et l'évolution des financements sont également déterminants.

Citons l'importance des concours bancaires courants dans l'endettement et l'évolution des capitaux propres.

Les clignotants qui viennent d'être cités sont tous connus des experts. Ces ratios sont plus ou moins discriminants mais aussi plus ou moins volatiles. C'est donc en utilisant simultanément plusieurs aspects complémentaires de la vie de l'entreprise qu'on obtiendra le plus d'efficacité »².

¹ Voir encore M. Bardos, Détection précoce des défaillances d'entreprises, *Bulletin de la Banque de France*, 3e trimestre 1995, supplément Etudes.

² Op. cit.

Les entreprises étaient classées en six classes.

« Classe A : peu risquée

Très forte représentation des non-défaillantes

Bon équilibre du bilan

Bonne rentabilité, bonne solvabilité

Investissement un peu inférieur à la moyenne, un certain vieillissement de l'équipement productif

Endettement assez faible, très peu de concours bancaires courants

Délais fournisseurs et découverts clients faibles

Dettes fiscales et sociales faibles

Classe B : peu risquée

Très forte représentation des non-défaillantes

Très bon équilibre du bilan, augmentation des capitaux propres

Très rentables, très bonne solvabilité

Investissement faible, vieillissement de l'équipement productif

Très peu endettées

Effet de levier très positif

Crédit interentreprises faible

Dettes fiscales et sociales supérieures à la moyenne

Classe C :

les firmes défaillantes et non défaillantes sont dans des proportions analogues à celles de la population totale Bonne rentabilité et solvabilité

Investissements très élevés, augmentation des effectifs salariés

Accroissement des emprunts, mais pas des concours bancaires courants

Taux d'intérêt modéré, mais capacité de remboursement affaiblie

Effet de levier positif

Forte croissance de la valeur ajoutée, des capitaux propres et des besoins en fonds de roulement

Délais fournisseurs longs et en progression

Classe D : assez risquée

Forte représentation de défaillantes

deux ans avant la défaillance

Rentabilité médiocre, solvabilité légèrement dégradée

Diminution des emprunts mais concours bancaires courants importants

Investissement de moitié moindre que la moyenne générale

Vieillessement de l'équipement productif

Effet de levier négatif

Forte diminution de la valeur ajoutée et des effectifs

Dettes fournisseurs en diminution

Créances douteuses assez importantes

Classe E : assez risquée

Forte représentation de défaillantes

deux et trois ans avant la défaillance

Couverture des capitaux investis faible

Taux de marge assez élevé mais solvabilité médiocre

Endettement important notamment par les concours bancaires courants
Capacité de remboursement faible
Investissements nets assez importants, mais vieillissement de l'équipement productif
Croissance de la valeur ajoutée et des effectifs
Croissance du besoin en fonds de roulement et des dettes fournisseurs
Stocks importants, délais fournisseurs et clients longs

Classe F : très risquée

Très forte représentation de défailtantes,
en particulier un an avant la défailtance

Rentabilité et solvabilité très détériorées

Dettes très élevées de toute nature : emprunts, concours bancaires courants, dettes fiscales et sociales, fournisseurs

Décroissance forte de la valeur ajoutée, des effectifs, des capitaux propres, des besoins en fonds de roulement

Découverts clients forts, créances douteuses importantes »¹.

Les ratios de la *fonction score Z* étaient les suivants (ils sont explicités dans :

[Tout ce que vous désiriez savoir concernant les ratios et que vous n'avez jamais osé demander...](#)

- Frais financiers / REB
- Couverture des capitaux investis %
- Capacité de remboursement %
- Taux de marge brute d'exploitation %
- Délai crédit fournisseurs (jours)
- Taux de croissance de la valeur ajoutée %
- Délai découvert clients (jours)
- Taux d'investissement physique (%)

Le ratio le plus discriminant est le premier. Est-ce étonnant ? Il est à la jointure de la **performance économique** et du choix de la **structure de financement**. La ponction des **frais financiers** de la dette par rapport au **profit brut économique** est le symptôme de problèmes concernant la première et la seconde.

Le **délai découvert clients** est maintenant remplacé par le **délai crédit clients**.

On se reportera aux exercices d'application pour illustrer cette méthode. Leur but est également d'éclaircir la **signification des principaux ratios** abordés dans ce cours.

¹ Ibid.