

Les scores de la Banque de France : leur développement, leurs applications, leur maintenance

Mireille BARDOS

Direction des Entreprises

Observatoire des entreprises

La recherche appliquée aux méthodes de détection précoce de la défaillance et d'évaluation du risque de crédit s'intègre à la fonction de surveillance de la stabilité financière exercée par la Banque de France.

Les premiers scores à vocation opérationnelle — c'est-à-dire utilisables par les banques et les entreprises — ont été mis au point par la Banque de France en 1982 pour les secteurs industriels. Ils ont été ensuite déclinés à d'autres secteurs et perfectionnés. Les principes garantissant la performance ont systématiquement été mis en œuvre : vérification de la qualité des données, veille sur l'acuité des méthodes, contrôles réguliers des résultats, réestimations éventuelles. En effet, on ne souligne jamais assez que la pertinence des scores exige une action régulière de maintenance de la qualité.

Aujourd'hui les scores contribuent à la détection précoce de la défaillance et apportent une aide précieuse au diagnostic individuel. Ils fournissent une probabilité de défaillance pour chaque entreprise et permettent également la prévision globale du risque sur un portefeuille d'engagements.

De tels outils étayent la réflexion sur le développement des instruments de surveillance préconisés par le Comité de Bâle. Ils favorisent l'approfondissement des techniques d'analyse du risque de crédit et s'avèrent ainsi étroitement complémentaires des notations des entreprises attribuées par des analystes.

L'article présente l'ensemble des scores actuellement disponibles à la Banque de France, leurs applications et les recherches qu'ils permettent de développer, ainsi que les dernières mises à jour en termes de taux de défaillance sectoriels et de probabilité de défaillance à l'horizon de trois ans selon les classes de risque.

Mots clés : diagnostic d'entreprise, risque de crédit, *credit scoring*, probabilité de défaillance, défaut de paiement, classes de risque, maintenance des scores

Codes JEL : C53, D21, D81, G11, G33

NB : Pour une présentation complète de la méthode, se reporter à Bardos (M.), Foulcher (S.), Bataille(É.) (2004a) dont une version existe en anglais (2004b).

I | Les scores en vigueur et leur diffusion externe

I | I Les scores couvrent 9 grands secteurs et 160 000 entreprises

Destinés à mesurer le risque de crédit, les scores s'appuient sur la technique d'analyse discriminante. Initialement limité aux seules entreprises industrielles, leur champ couvre maintenant les grands secteurs de l'activité productive en France. Ainsi l'homogénéité du champ d'application de chaque score se trouve garantie. 80 % des entreprises de la base FIBEN sont dotées d'un score.

Les contrôles réguliers de la qualité prédictive des scores, rendus plus nécessaires par un contexte économique en mutation, ont conduit à renouveler les formules de certaines fonctions discriminantes. Pour quelques secteurs, une deuxième génération de scores a ainsi vu le jour ces dernières années.

À l'issue de nombreux travaux méthodologiques ¹, le choix technique s'est fixé sur l'analyse discriminante linéaire de Fisher en raison de sa robustesse temporelle et de sa facilité d'interprétation, qualités indispensables pour l'analyste d'entreprise qui l'utilise.

Pour que la prévision du risque de défaillance prenne toute son ampleur, il est nécessaire d'associer à la valeur du score d'une entreprise sa probabilité de défaillance à un horizon donné. Un soin particulier a été apporté à l'estimation de ces probabilités.

Rigoureusement contrôlées, les données comptables de FIBEN ² sont représentatives du tissu des grandes mais aussi des petites et moyennes entreprises, puisqu'un recensement systématique est recherché dès que le chiffre d'affaires annuel atteint 0,75 million d'euros. Elles permettent des calculs de probabilités sur une base fiable. Dès lors, une estimation de la probabilité de défaillance utilisant le théorème de Bayes et appliquée aux distributions empiriques des scores a été préférée à toute autre méthode théorique reposant sur des hypothèses dont la validité n'est manifestement pas vérifiée ³. Ainsi, des classes de risque homogènes sont définies. À chacune est

Tableau I Nombre d'entreprises bénéficiant d'un score Banque de France

(en milliers)

Secteur – score concerné	Nombre d'entreprises ayant un score
Industrie – BDFI2	42
Commerce de détail et réparation automobile – BDFCD	36
Commerce de gros – BDFCG	32
Transports – BDFT2	7
Construction – BDFB	20
Hôtels – BDFH2	3
Restaurants – BDFR2	3
Services aux entreprises sous-secteur A – BDFSA	9
Services aux entreprises sous-secteur B – BDFSB	8
Total	160
Ensemble des bilans disponibles dans FIBEN	210

associée une probabilité de défaillance à l'horizon de trois ans, dont la précision est contrôlée grâce à l'estimation d'un intervalle de confiance.

Construction des classes de risque et évaluation des probabilités de défaillance sont étroitement liées. Les intervalles qui délimitent ces classes sont déterminés de manière à garantir la stabilité temporelle des probabilités, quel que soit l'échantillon. En particulier, les intervalles de confiance doivent être d'ampleur limitée et ne pas, ou très peu, se chevaucher d'une classe à l'autre.

Le tableau 2 présente les résultats pour le score industrie BDFI2 par classe de risque. Définie par un intervalle de score, la probabilité de défaillance à l'horizon de trois ans est estimée à partir des données annuelles de score telles qu'elles étaient disponibles en 1998, 1999, 2000 et 2001. Ces probabilités fluctuent légèrement d'une année à l'autre, du fait des petites variations de l'échantillon. C'est donc la valeur moyenne μ qui sert de référence et dont on évalue l'intervalle de confiance [INF ; SUP] au niveau 99 %. Le taux de défaillance futur ne devrait pas s'écarter significativement de la prévision μ : ce taux futur devrait être dans la fourchette [INF ; SUP] sauf dans un cas sur cent.

L'utilisateur peut apprécier l'intensité du risque en comparant cette probabilité *a posteriori* μ au taux de

¹ Breiman et alii (1984), Gnanadesikan (R.) et alii (1989), Gouriéroux (C.) (1989), Hand (D.J.) (1981), Mc Lachlan (C.J.) (1992), Bardos (M.) (2001)

² FIBEN est l'acronyme du Fichier bancaire des entreprises (voir annexe).

³ Bardos (M.), Zhu (W.H.) (1998 et 1997)

Tableau 2 Industrie – Score BDFI2

Probabilité de défaillance *a posteriori* à horizon de trois ans

	Classes de risque	Probabilités annuelles <i>a posteriori</i>				μ	Écart type	Intervalle de confiance	
		1998	1999	2000	2001			INF	SUP
BDFI2 < - 2,4	1	46,00	45,30	47,62	45,31	46,06	1,09	44,43	47,69
- 2,4 ≤ BDFI2 < - 1,8	2	31,91	34,59	33,50	34,66	33,66	1,28	31,74	35,59
- 1,8 ≤ BDFI2 < - 0,8	3	22,34	22,65	23,38	24,15	23,13	0,81	21,92	24,35
- 0,8 ≤ BDFI2 < - 0,3	4	15,90	17,42	18,49	19,20	17,75	1,44	15,60	19,91
- 0,3 ≤ BDFI2 < 0	5	11,13	11,35	13,15	15,84	12,87	2,18	9,60	16,14
0 ≤ BDFI2 < 0,4	6	7,30	8,65	9,48	9,60	8,76	1,06	7,17	10,34
0,4 ≤ BDFI2 < 1,2	7	3,47	3,63	4,40	4,54	4,01	0,54	3,20	4,81
1,2 ≤ BDFI2 < 1,6	8	2,02	2,03	1,70	2,10	1,96	0,18	1,70	2,23
1,6 ≤ BDFI2 < 2,4	9	0,88	0,68	0,79	0,91	0,81	0,10	0,66	0,97
2,4 ≤ BDFI2	10	0,30	0,30	0,38	0,32	0,33	0,04	0,27	0,38

$INF = \mu - 3s$ et $SUP = \mu + 3s$ ($s = \text{erreur standard} = \text{écart-type} / \sqrt{\text{nb année} - 1}$)
 Probabilité *a priori* = 7,75 %

mise à jour : septembre 2005

défaillance réel observé sur trois ans entre 2002 et 2004 (ou probabilité *a priori*) qui est de 7,75 %. Si la probabilité *a posteriori* est supérieure à la probabilité *a priori*, la classe est risquée ; si ces deux probabilités sont de niveau comparable, la classe est dite neutre ; à l'inverse, si la probabilité *a posteriori* est inférieure à la probabilité *a priori*, la classe est dite favorable.

Par exemple, une firme industrielle dont le score BDFI2 = -0,735 appartient à la classe 4, sa situation est donc risquée puisqu'elle a une probabilité moyenne de défaillir dans les trois ans de 17,75 %, bien supérieure au risque *a priori* de 7,75 %. Dans le futur, la mesure du risque moyen d'une firme appartenant à la classe 4 peut être un peu différente. L'intervalle de confiance indique que, dans 99 % des cas, cette probabilité sera comprise entre 15,60 % et 19,91 %.

Un tableau synthétique des probabilités *a posteriori* est fourni à l'analyste financier pour tous les scores (tableau 4). Ainsi, disposant du score de l'entreprise à évaluer, il connaîtra sa probabilité de défaillance *a posteriori* à l'horizon de trois ans.

I | 2 L'évaluation du risque de crédit à la Banque de France

La Banque de France a recours à deux instruments complémentaires d'appréciation du risque de crédit : la cotation Banque de France et les scores Banque de France.

La cotation d'une entreprise est déterminée au moins une fois par an par un analyste financier à partir de la documentation comptable de l'entreprise et de renseignements qualitatifs. Elle s'appuie sur une méthodologie éprouvée et documentée ainsi que sur la connaissance de l'entreprise et de son environnement par l'analyste financier. Elle peut être révisée à tout moment grâce à la collecte de nouvelles informations jugées pertinentes pour l'analyse du risque de crédit. Conforme aux normes bancaires de Bâle II, la cotation évaluée, à un horizon de trois ans, la capacité de l'entreprise à honorer ses engagements financiers. Cette évaluation vise à prévoir son risque de défaut correspondant soit à une défaillance (constatation judiciaire d'une cessation de paiement), soit à des difficultés graves de trésorerie. La mesure du risque est fournie par les taux de défaut effectivement constatés (à un an, deux ans, trois ans...) qui sont associés à chaque note.

La population concernée est constituée des entreprises recensées dans le fichier FIBEN dont le chiffre d'affaires est supérieur à 0,75 million d'euros ou dont l'endettement bancaire est supérieur à 0,38 million d'euros.

Le score est le résultat d'une étude statistique⁴ et non d'un dire d'expert. Les variables explicatives, issues des informations comptables, sont des ratios économiques et financiers statistiquement sélectionnés en raison de leur capacité à différencier les entreprises susceptibles d'avoir des difficultés et les autres. Leur nombre optimal n'excède pas dix,

⁴ Voir la brochure qui présente l'ensemble de la méthode des scores, Bardos (M.), Foulcher (S.) et Bataille (É.) (2004 a et b), ainsi que les articles de recherche des cahiers de recherche de l'Observatoire des entreprises téléchargeables sur le site internet www.banque-france.fr/Publications/Travaux de recherche de l'Observatoire des entreprises.

chacun d'entre eux devant être le plus possible non corrélé aux autres. Le score est une combinaison linéaire de ces ratios résultant de l'application d'une procédure d'analyse discriminante linéaire de Fisher. Il est calculé automatiquement chaque année dès que le bilan de l'entreprise est saisi et considéré comme valide au terme des multiples contrôles informatiques mis en œuvre. 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 (par référence à la date d'arrêt du bilan).

Pour garantir la pertinence statistique, les scores sont construits sur des ensembles sectoriels homogènes et de grande taille ; en conséquence, toutes les entreprises ne disposent pas actuellement d'un score. L'extension de la méthode au-delà des 80 % de la base aujourd'hui couverts reste néanmoins un objectif.

La nature des variables

La défaillance d'entreprise est un phénomène complexe. Les processus en sont variés et plus ou moins rapides. L'objectif est de capter la grande majorité de ces processus par une analyse multicritère. La cotation des entreprises de taille économiquement significative et le score de ces mêmes entités utilisent tous les deux des données comptables. Les ratios choisis synthétisent plusieurs approches financières de l'entreprise : les performances, l'autonomie financière, la solvabilité...

Certes, des variables reposant sur la comptabilité d'entreprise décrivent des situations datant de plusieurs mois et permettent plutôt de repérer les processus de défaillance progressifs, tandis que des difficultés apparaissant brusquement ne pourront être identifiées par de telles variables. Cependant, force est de constater que, dans la grande majorité des cas, l'entreprise présente, avant la défaillance ou le non-paiement de ses dettes, une fragilité qui peut être assez aisément mise en évidence.

Une approche plus qualitative est propice à l'approfondissement de l'analyse ou à la détection d'autres facteurs de risques. Pour intervenir dans la construction d'un outil statistique, elle nécessiterait de recourir à des enquêtes coûteuses et difficiles

à mener à grande échelle. Elle conduirait à des variables codées où la subjectivité de l'enquêteur peut intervenir. C'est pourquoi, dans la construction des scores, la Banque de France a privilégié la seule approche comptable, quantifiable et largement applicable, malgré les limites qu'elle présente. La cotation utilise, par contre, pleinement l'information qualitative, dès lors qu'elle est disponible, permettant ainsi approfondissement et réactivité du diagnostic.

Expertise et outil statistique : des méthodes complémentaires

Le diagnostic d'entreprise est le domaine privilégié des experts. Ainsi, à la Banque de France, la cotation est le résultat d'une expertise menée par les analystes financiers dans les unités administratives.

Cependant, l'examen statistique de la situation économique et financière des entreprises d'un secteur, en vue de la détection précoce des difficultés d'entreprises, est extrêmement fructueux. Par l'analyse multicritère, il peut permettre la construction d'un score qui fournit une image synthétique du profil de l'entreprise. Celui-ci est, dans la très grande majorité des cas, révélateur de la santé de l'entreprise. Si un tel outil ne peut se substituer au jugement de l'expert, il peut contribuer à l'informer rapidement sur le niveau de risque de l'entreprise et concourir au diagnostic grâce aux aides à l'interprétation qui l'accompagnent. L'analyste pourra alors se concentrer sur les aspects les plus délicats ou les moins quantifiables de l'évaluation, en particulier les aspects qualitatifs.

Ainsi expertise en analyse financière et utilisation d'un score ne sont pas contradictoires, au contraire elles se complètent et permettent d'affiner l'analyse du risque de crédit.

I | 3 La diffusion des scores

Disposant de scores ⁵ probabilisés sur neuf secteurs, la direction des Entreprises les met à la disposition des banques sous forme d'un « module » FIBEN ⁶ accessible par voie télématique. Véritable dispositif

⁵ Pour éviter un usage abusif et non maîtrisé de l'outil, la formule des scores est cryptée.

⁶ Les services en ligne FIBEN sont en effet accessibles sous forme de « Modules » qui regroupent les informations autour de thèmes communs. Chaque utilisation de FIBEN peut ainsi établir un itinéraire de consultation de modules en fonction de ses besoins. Le score correspond au module 38.

d'analyse du risque individuel à partir du score de l'entreprise, ce module fournit les instruments nécessaires à l'interprétation que sont la probabilité de défaillance, la mise en situation de l'entreprise vis-à-vis de son secteur d'activité et les contributions des ratios à la valeur du score. L'encadré ci-dessous présente, sur un cas d'entreprise du commerce de détail et de la réparation automobile, la maquette de l'écran accessible aux banques.

On notera que le score est construit de telle sorte que plus sa valeur est élevée, meilleure est la situation

de l'entreprise et qu'à l'inverse plus cette valeur diminue, plus l'entreprise est risquée. En outre, une aide à l'interprétation est fournie par les contributions des ratios à la valeur du score. En effet, le score peut être présenté comme la somme des contributions des ratios retenus dans sa détermination. Les ratios dont la contribution est négative identifient les points faibles de l'entreprise, d'autant plus marqués que les valeurs correspondantes sont fortement négatives. À l'inverse, les ratios à contribution positive indiquent les points forts, d'autant plus significatifs que ces valeurs sont élevées.

ENCADRÉ I

Exemple d'une information sur le score accessible aux établissements de crédit : Module 38

Interprétation

Encadré « Indicateurs de défaillance »

De 2000 à 2002, l'entreprise a nettement amélioré sa situation puisque d'une classe risquée (probabilité de défaillance de 7,7 %), elle est passée en classe neutre en 2001 et a atteint une classe favorable en 2002 (probabilité de défaillance à 1,6 % inférieure au taux de défaillance sur trois ans observé dans le commerce de réparation automobile : 2,7 %).

Encadré « Positionnement de l'entreprise par rapport au secteur »

Comparativement aux firmes de son secteur d'activité, l'entreprise se situait en 2000 et 2001 dans le quart des affaires ayant les scores les plus faibles, sans être toutefois parmi les 10 % les plus risquées. En 2002, son score s'améliore, sans atteindre toutefois la médiane.

Encadré « Score et contributions des ratios »

En 2001, les concours bancaires courants semblent trop élevés (contribution 3), constatation à rapprocher du poids de l'endettement, dont le niveau est conséquent sans être excessif (contribution 5 proche de 0). La structure du haut de bilan est par ailleurs assez satisfaisante (contribution 6 positive). Toutefois, l'entreprise semble rechercher de la trésorerie en raison de dettes fiscales et sociales conséquentes (contribution 1 proche de 0 bien inférieure à la médiane du secteur 0,314) et de délais fournisseurs un peu longs (contribution 2 plus négative que celle du secteur). L'importance des charges financières vis-à-vis de l'excédent brut global est à un niveau correct.

En 2002, toutes les contributions s'améliorent, sauf la première qui subit un très léger recul. L'amélioration concerne surtout l'endettement financier qui s'allège grâce notamment à une réduction des crédits bancaires courants. Par ailleurs, la solvabilité à court terme se renforce (contribution 4).

FIBEN			
CONFIDENTIEL			20/10/2003
[Indicateurs de défaillance] [Positionnement] [Score et contributions]			
Analyse du risque			38
Score Banque de France			
999 999 999	SOCIÉTÉ X		
Adresse 1 rue du Paradis. CP VILLE Banque de France SUCCURSALE Y			
Secteur d'activité 503A COMMERCE DE GROS D'ÉQUIPEMENTS AUTOMOBILE au 31/12/2002			
INDICATEURS DE DÉFAILLANCE			
Date de clôture	12/2000	12/2001	12/2002
Durée	12 mois	12 mois	12 mois
Effectif	101	109	138
Probabilité de défaillance à 3 ans (%)	7,7	3,9	1,6
La probabilité est à relativiser en cas d'effectifs supérieurs à 500			
Taux de défaillance sur 3 ans dans le commerce de détail et la réparation automobile 2,7 %			
POSITIONNEMENT DE L'ENTREPRISE PAR RAPPORT AU SECTEUR			
Secteur d'activité	503A		
Date de clôture	12/2000	12/2001	12/2002
Score supérieur au 9 ^e décile			
Score compris entre le 3 ^e quartile et le 9 ^e décile			
Score compris entre le 2 ^e et le 3 ^e quartile			
Score compris entre le 1 ^{er} et le 2 ^e quartile			
Score compris entre le 1 ^{er} décile et le 1 ^{er} quartile			
Score inférieur au 1 ^{er} décile			
X X X			
Plus le score est élevé, meilleur est le positionnement de l'entreprise par rapport à son secteur			
SCORE ET CONTRIBUTIONS DES RATIOS (comparaison aux médianes du secteur)			
Contributions Individuelles			Secteur
Date de clôture	12/2001	12/2002	2002
1. Poids des dettes fiscales et sociales	-0,035	-0,060	0,314
2. Délai fournisseur	-0,171	-0,166	-0,128
3. Importance des CBC *	-0,534	-0,325	0,367
4. Importance des charges financières dans l'EBG **	0,346	0,488	0,672
5. Poids de l'endettement financier	0,038	0,137	0,256
6. Fonds FRNG ***	0,323	0,338	0,437
SCORE BDFCD	-0,033	0,412	1,498
Informations couvertes par le secret bancaire conformément aux dispositions du Contrat FIBEN			
* CBC = concours bancaires courants **EBG = excédent brut global *** FRNG = fonds de roulement net global			

ENCADRÉ 2

Interprétation du score BDFCD grâce aux contributions des ratios

La contribution 1 est liée au poids des dettes fiscales et sociales relativement à l'activité ; ces dettes s'allègent quand elle s'élève.

La contribution 2 est liée à l'importance des délais de paiement des dettes fournisseurs ; les délais de paiement des dettes fournisseurs raccourcissent quand elle s'élève.

La contribution 3 est liée à l'importance des concours bancaires courants comparativement au niveau de l'activité ; la part des concours bancaires diminue quand elle s'élève.

La contribution 4 est liée à l'importance des charges financière vis-à-vis de l'excédent brut global ; l'entreprise renforce sa solvabilité à court terme quand elle s'élève.

La contribution 5 est liée au poids de l'endettement financier (incluant le crédit-bail et les dettes groupe et associés) ; l'importance de la dette diminue quand elle s'élève.

La contribution 6 est liée à la structure de bilan ; la structure du bilan s'améliore quand elle s'élève.

2| Perspectives de recherche sur les scores

2| I Évaluation du risque sur une population et construction de tableaux de bord

Un score probabilisé offre une mesure individualisée du risque de crédit. Disposant de cette information sur une population d'entreprises, des analyses statistiques en termes de suivi d'un portefeuille d'engagement peuvent être menées.

La méthode IRISK⁷, développée par la Banque de France, propose des tableaux de bord mettant en jeu plusieurs indicateurs de risque indépendants. Ces indicateurs permettent de caractériser le type de risque dont relève un portefeuille et de le suivre sur plusieurs années.

Cette méthode est appliquée une fois par an à tous les grands secteurs ayant un score, afin de mieux apprécier « leur potentiel de risques ».

Des résultats sont incorporés aux études sectorielles de l'Observatoire⁸.

À titre d'exemple, un des tableaux de bord d'IRISK est présenté ci-dessous sur les PME de l'industrie. De tels tableaux peuvent être élaborés pour des ensembles répondant à des critères souhaités (taille, secteur, liste d'entreprises constituant une clientèle).

Dans le secteur de l'industrie, le tableau 3 fait apparaître une diminution du risque de crédit des PME en début de période, comme le montrent la baisse du pourcentage d'entreprises risquées jusqu'en 2001 (colonne 1) et la réduction de la part risquée de l'endettement bancaire jusqu'en 2000 seulement (colonnes 4 et 5).

Après ces dates, chacun de ces indicateurs augmente.

En 2002, la part risquée de l'endettement bancaire a atteint son niveau le plus élevé de la période, anticipant la montée des risques l'année suivante (augmentation du nombre de procédures collectives). Cette part baisse ensuite en 2003, annonçant l'amélioration de la situation des entreprises observée en 2004. Est ainsi mis en valeur le caractère prédictif de ces indicateurs.

⁷ Pour une présentation de cette méthode, voir Bardos (M.) et Plihon (D.) (1999)

⁸ Abbas (N.) et Cayssials (J.L.) (2005)

Tableau 3 Indicateurs IRISK
PME : entreprises industrielles dont le chiffre d'affaires est inférieur à 50 milliards d'euros

(en % ; effectifs en nombre de salariés)

	Part des entreprises dans les classes risquées	Part des effectifs dans les classes risquées	Part du chiffre d'affaires dans les classes risquées	Part risquée moyenne de l'endettement bancaire	Part risquée maximale de l'endettement bancaire	Effectifs moyens	Part de l'endettement bancaire des 1 % les plus endettées
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1998	18,95	19,28	16,05	8,89	10,08	39	19,85
1999	17,48	18,87	15,45	8,55	9,71	39	19,80
2000	16,07	18,68	15,33	8,39	9,52	39	19,87
2001	15,77	19,26	16,03	8,48	9,62	39	19,49
2002	16,96	19,69	16,13	8,77	9,90	39	19,62
2003	17,57	20,20	16,39	8,38	9,48	38	19,46

– proportion des entreprises dans les classes risquées : les classes risquées prises en compte dans ce tableau sont les classes 1, 2, 3, 4 associées au score BDFI2 ;

– part des effectifs et du chiffre d'affaires des firmes des classes risquées : les pourcentages comparés à la proportion de firmes risquées du secteur donnent des éléments sur la taille des entreprises risquées ;

– part risquée moyenne de l'endettement bancaire dans le secteur à l'horizon de trois ans : $100 \times \sum p_i E_i / \sum E_i$, où pour chaque entreprise i , p_i désigne sa probabilité de défaillance au cours des trois prochaines années, et E_i le montant de son encours de crédit bancaire ;

– part risquée maximale de l'endettement bancaire dans le secteur à l'horizon de trois ans : $100 \times \sum pm_i E_i / \sum E_i$, où pm_i est la probabilité maximale qui représente le risque dans le pire des cas (elle est fournie par la borne supérieure de l'intervalle de confiance de la probabilité moyenne, cf. tableau 2 : « industrie – score BDFI2 » du paragraphe 1) ;

– effectifs salariés moyens ;

– part de l'endettement bancaire supporté par 1 % des entreprises les plus endettées du secteur : c'est un indicateur de concentration.

Mise à jour : août 2005. À cette date, un nombre important de bilans clôturés au 31/12/2004 sont d'ores et déjà collectés et traités au plan individuel par les implantations de la Banque de France. Cependant, ce n'est généralement qu'en automne que les traitements de centralisation statistique sont totalement finalisés. C'est pourquoi ce tableau ne présente pas de données 2004.

2 | 2 Les axes de recherche sur le risque de crédit auxquels peuvent contribuer les scores

Avec 220 000 documentations comptables d'entreprises recensées, FIBEN permet de réaliser en vraie grandeur des recherches sur le risque de crédit. Plusieurs thèmes font actuellement l'objet d'approfondissements.

La corrélation du risque ⁹, du fait des relations existant entre entreprises et des effets de chaîne induits, a un impact important sur l'évaluation des pertes potentielles.

Le lien entre risque et conjoncture ¹⁰, s'il peut être explicite, permettrait de mieux anticiper le risque de défauts futurs en intégrant, dans l'analyse, des variables macroéconomiques ou des facteurs

spécifiques. Par ailleurs, le caractère procyclique de certaines règles institutionnelles pourrait aussi être mieux évalué ¹¹.

Les trajectoires des entreprises ¹² fournissent l'étude dynamique du risque et apportent des précisions à la mesure du risque. En particulier, les matrices de transitions entre classes de risque permettent d'étudier la dépendance de la situation de l'entreprise à ses états passés dans les processus de défaillance.

La concentration de l'endettement ¹³ pose une autre question majeure. En effet, s'il est vrai que les PME, prises dans leur ensemble, présentent généralement des taux de défaillance et une part de dette risquée plus élevée que les grandes entreprises, il n'en demeure pas moins qu'au niveau de l'entreprise considérée individuellement, les pertes potentielles liées à la défaillance sont plus importantes pour une grande

⁹ Foulcher (S.), Gouriéroux (C.) et Tiomo (A.) (2004a) et (2004b)

¹⁰ Bataille (É.), Bruneau (C.), Flageollet (A.) et Michaud (F.) (2005)

¹¹ Bardos (M.), Foulcher (S.) et Oung (V.) (2003)

¹² Bardos (M.) (1998a) et (1998b)

¹³ Bardos (M.) et Plihon (D.) (1999), Nahmias (L.) (2005)

firme que pour une PME. Ainsi, pour les créanciers, la défaillance d'une grande entreprise est souvent moins probable que pour une PME, mais le risque apparaît plus élevé lorsqu'il s'est matérialisé.

La réflexion sur les modèles de risque de crédit nécessite des comparaisons entre systèmes de notation des entreprises. Cette analyse est délicate puisqu'elle doit tenir compte des différences entre les populations évaluées et s'appuyer sur une profondeur historique suffisante où la méthodologie doit être demeurée constante. Des travaux statistiques sur la simulation des distributions des taux de défaut par note¹⁴ permettent d'établir des échelles de référence dans ces comparaisons.

3 | La maintenance des scores et la mise à jour du système

Le caractère opérationnel des scores, tant dans le diagnostic individuel que dans la construction de tableaux de bord utilisables par les banques, l'autorité de supervision bancaire ainsi que la Banque centrale, impose un contrôle de qualité très strict et régulier.

Ce contrôle est effectué à un premier niveau par les analystes financiers qui utilisent le score comme aide au diagnostic.

Un contrôle de qualité systématique est également réalisé chaque année en intégrant les informations les plus récentes sur les données comptables d'entreprises et les défaillances constatées par les tribunaux de commerce.

La confrontation des avis des analystes financiers et des résultats statistiques constitue un atout majeur pour faire progresser l'analyse financière et améliorer les outils de détection précoce du risque que sont les scores.

Tout ce suivi est essentiel pour disposer d'appréciations pertinentes. La qualité de la discrimination peut, en effet, évoluer d'une année sur l'autre pour

différentes raisons. Des modifications structurelles touchant l'ensemble des entreprises, notamment des changements dans les techniques de gestion, peuvent intervenir et rendre moins efficaces certains clignotants du risque. En outre, des fluctuations du cycle économique peuvent affecter les niveaux des ratios et impacter la distribution du score. Au fil des ans, les taux de bons classements par les scores peuvent alors se modifier ou s'affaiblir. Selon le cas, cela conduira à la redéfinition des classes de risque et à un nouveau calcul des probabilités de défaillances associées ou à la refonte complète du score.

Le score reste discriminant tant que les courbes de distribution des scores par catégories, firmes défaillantes d'une part et firmes non défaillantes d'autre part, sont clairement séparées.

Si le taux de défaillance sectoriel évolue sensiblement, la réestimation des probabilités de défaillance par classe de risque s'impose.

Si les courbes de distribution des scores se déplacent sous l'effet de la conjoncture tout en restant bien séparées l'une de l'autre, il faut redéfinir les classes de risque et par suite recalculer les probabilités *a posteriori*.

Enfin si les courbes ne sont plus séparées, il faut construire un nouveau score.

C'est pourquoi les utilisateurs doivent veiller à ce que les concepteurs de scores publient régulièrement une information actualisée permettant de s'assurer que ces diverses conditions d'efficacité sont bien réunies.

Le tableau 4 fournit, par secteur et pour tous les scores élaborés par la Banque de France, la toute dernière mise à jour des probabilités de défaillance par classe de risque ainsi que les taux de défaillance sur trois ans. Ce sont ces chiffres, arrondis à la première décimale, qui seront intégrés très prochainement dans le module de FIBEN diffusé à la profession bancaire, précédemment donné en exemple.

¹⁴ Blockwitz (S.), Hohl (S.) (2001) et Tiomo (A.) (2002)

Tableau 4 Indicateurs de risque à l'horizon de trois ans : taux de défaillance sectoriel
Probabilité de défaillance a posteriori par classe de risque

(probabilité de défaillance en %)

Score BDFI2 (industrie) : taux de défaillance du secteur sur trois ans de 7,8 %										
Limites des intervalles de score	-2,4 -1,8 -0,8 -0,3 0 0,4 1,2 1,6 2,4									
Classe de risque	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Probabilité de défaillance	46,1	33,7	23,1	17,8	12,9	8,8	4,0	2,0	0,8	0,3
Score BDFCD (commerce de détail et réparation automobile) : taux de défaillance du secteur sur trois ans de 2,7 %										
Limites des intervalles de score	-2 -1,3 -0,1 0,4 1,3 2,5									
Classe de risque	1	2	3	4	5	6	7			
Probabilité de défaillance	25,6	14,6	7,7	3,9	1,6	0,6	0,3			
Score BDFCG (commerce de gros) : taux de défaillance du secteur sur trois ans de 4,8 %										
Limites des intervalles de score	-1,7 -1,1 -0,2 0,5 1,1 1,9									
Classe de risque	1	2	3	4	5	6	7			
Probabilité de défaillance	28,5	17,8	10,7	4,9	2,0	1,0	0,6			
Score BDF2 (transports) : taux de défaillance du secteur sur trois ans de 7,2 %										
Limites des intervalles de score	-2,95 -1,05 0,05 0,35 0,65 1,90									
Classe de risque	1	2	3	4	5	6	7			
Probabilité de défaillance	59,6	32,2	12,7	6,2	4,3	1,9	0,5			
Score BDFB (construction) : taux de défaillance du secteur sur trois ans de 6,6 %										
Limites des intervalles de score	-2,2 -0,9 0 0,5 1,5									
Classe de risque	1	2	3	4	5	6				
Probabilité de défaillance	54,7	31,9	15,8	6,4	2,1	0,9				
Score BDFH2 (hôtels) : taux de défaillance du secteur sur trois ans de 1,2 %										
Limites des intervalles de score	-3,5 -0,55 0,8 2,1									
Classe de risque	1	2	3	4	5					
Probabilité de défaillance	15,1	6,4	1,4	0,4	0,1					
Score BDFR2 (restaurants) : taux de défaillance du secteur sur trois ans de 3,6 %										
Limites des intervalles de score	-1,85 -0,2 0,15 1,55									
Classe de risque	1	2	3	4	5					
Probabilité de défaillance	18,5	6,7	3,8	1,9	1,3					
Score BDFSA (services aux entreprises sous-secteur A) : taux de défaillance du secteur sur trois ans de 6,0 %										
Limites des intervalles de score	-2,4 -0,9 -0,3 0,3 0,9 1,8									
Classe de risque	1	2	3	4	5	6	7			
Probabilité de défaillance	29,8	19,9	12,0	5,7	3,2	1,6	0,8			
Score BDFSB (services aux entreprises sous-secteur B) : taux de défaillance du secteur sur trois ans de 5,7 %										
Limites des intervalles de score	-2 -1 -0,3 0,2 1,4									
Classe de risque	1	2	3	4	5	6				
Probabilité de défaillance	27,5	18,5	11,1	5,9	3,0	1,0				
<input type="checkbox"/> Classe risquée <input type="checkbox"/> Classe neutre <input type="checkbox"/> Classe favorable										

Mise à jour : septembre 2005

La Banque de France a élaboré, avec les scores et la cotation, des outils d'analyse du risque de crédit particulièrement pertinents, qu'elle met à la disposition de la collectivité.

Cette activité participe de sa mission de surveillance de la stabilité financière. Les banques disposent ainsi d'outils externes accessibles en temps réels, qui vont leur permettre de gagner en efficacité et leur apporter une information complémentaire à celle dont elles disposent pour décider de l'octroi d'un prêt, suivre ensuite leurs engagements et, au total, maîtriser leurs risques.

Les chefs d'entreprises ont accès aux données de la Banque de France concernant leur affaire. La cotation et le score leur renvoient l'image que celle-ci donne à un analyste financier extérieur, neutre et indépendant, qui s'appuie sur des outils régulièrement affinés et contrôlés. En attirant l'attention des chefs d'entreprises sur des éléments de fragilité, la Banque de France contribue au renforcement des structures financières des PME et favorise ainsi le renforcement de leur aptitude à faire face à des aléas, inévitables dans une économie concurrentielle et ouverte comme l'est l'économie française.

Bibliographie

Abbas (N.) et Cayssials (J.L.) (2005)

« Commerce de détail en magasin non spécialisé, contexte, résultats, perspectives », Banque de France, Observatoire des entreprises

Bardos (M.) et Zhu (W.H.) (1997)

« Comparaison de l'analyse discriminante linéaire et des réseaux de neurones, applications à la détection de défaillance d'entreprises », Revue de statistiques appliquées, XLV (4), p. 65-92

Bardos (M.) (1998a)

« Detecting the risk of company failure », *The Journal of Banking and Finance*, n° 22

Bardos (M.) (1998b)

« Le score BDFI : du diagnostic individuel à l'analyse de portefeuille », Banque de France, *Les études de l'Observatoire des entreprises*

Bardos (M.) et Zhu (W.H.) (1998c)

« Comparison of linear discriminant analysis and neural networks, application for the detection of company failures, in *Bio-mimetic approaches in management science* », Kluwer Academic Publishers, p. 77-100

Bardos (M.) et Plihon (D.) (1999)

« Détection des secteurs risqués – La méthode IRISK », *Bulletin de la Banque de France*, n° 69, septembre

Bardos (M.) (2001)

« Analyse discriminante : application au risque et scoring financier », Dunod

Bardos (M.), Foulcher (S.) et Oung (V.) (2003)

« Exigence en capital et cycles économiques : une étude empirique sur données françaises », *Bulletin de la Commission Bancaire*, n° 28

Bardos (M.), Foulcher (S.) et Bataille (É.) (2004a)

« Les scores de la Banque de France : méthode, résultats, applications », Banque de France, Observatoire des entreprises, janvier

Bardos (M.), Foulcher (S.) et Bataille (É.) (2004b)

« Banque de France scores: method, results, practice », Banque de France, Observatoire des entreprises, décembre

Bataille (É.), Bruneau (C.), Flageollet (A.) et Michaud (F.) (2005)

« Are business cycle and corporate failures in France linked? », Banque de France, *Cahier d'études et travaux de recherches de l'Observatoire des entreprises*

Blockwitz (S.) et Hohl (S.) (2001)

« Reconciling Ratings », *Risk Magazine*, juin

Breiman (L.), Freidman (J.H.), Ohlson (R.A.) et Stone (C.J.) (1984)

« Classification and regression trees », Edition Wadsworth International Group, Californie

Foulcher (S.), Gouriéroux (C.), Tiomo (A.) (2004a)

« Modélisation des corrélations de risque de crédit via une approche par variable latente : application au cas français et impact sur le capital réglementaire », Banque de France, *Cahier d'études et travaux de recherches de l'Observatoire des entreprises*

Foulcher (S.), Gouriéroux (C.), Tiomo (A.) (2004b)

« La corrélation de migration : méthode d'estimation et application aux historiques de notation des entreprises françaises », Banque de France, *Cahier d'études et travaux de recherches de l'Observatoire des entreprises*

Gnanadesikan (R.) et alii (1989)

« Discriminant analysis and clustering », *Statistical Science*, vol. 4, n° 1, p.34-69

Gouriéroux (C.) (1989)

« Économétrie des variables qualitatives », *Économica*

Hand (D.J.) (1981)

« Discrimination and classification », *Wiley series in probability and mathematical statistics*

McLachlan (G.J.) (1992)

« Discriminant analysis and statistical pattern recognition », New York, Wiley

Nahmias (L.) (2005)

« L'impact économique de la défaillance d'entreprises », *Bulletin de la Banque de France*, n° 138, juin

Tiomo (A.) (2002)

« Risque de crédit et variabilité des taux de défaut : une analyse empirique par simulation », Banque de France, *Cahier d'études et travaux de recherches de l'Observatoire des entreprises*

Annexe

La base de données FIBEN de la Banque de France

Pour remplir sa fonction de refinancement des créances privées, la Banque de France a constitué un fichier de renseignements qui lui permet de vérifier l'éligibilité de ces créances, le fichier bancaire des entreprises (FIBEN).

Ce fichier, exclusivement ouvert à la profession bancaire et aux organismes publics à vocation économique, constitue aujourd'hui une banque de données très riche sur les entreprises. Il contient des informations à caractère descriptif (cotations, événements judiciaires, événements marquants ...) sur 3 millions d'entreprises et 2,5 millions de dirigeants qui appartiennent à l'une au moins des catégories suivantes :

- les entreprises individuelles ou personnes morales non financières résidentes ou non résidentes, bénéficiaires de crédits supérieurs au seuil de 76 000 euros, par guichet déclarant ¹,
- les entreprises ayant fait l'objet d'enregistrements d'incidents de paiement-effets,
- les personnes physiques ou morales soumises à une décision judiciaire,
- les sociétés dont le capital est supérieur à 76 000 euros pour les SA, 30 500 euros pour les SARL,
- les entreprises dont le chiffre d'affaires est supérieur à 750 000 euros,
- toutes les personnes morales ou physiques détenant une fraction du capital ou exerçant une fonction de dirigeant dans les sociétés recensées,
- toutes les sociétés dont l'un des représentants légaux est déjà enregistré dans la base.

Les données comptables sont également collectées pour les entreprises dont le chiffre d'affaires atteint au moins 750 000 euros. 220 000 bilans annuels et 3 500 bilans consolidés sont ainsi enregistrés dans la base de données FIBEN. Au total, les informations qui y figurent sont de nature très diverses : descriptives, comptables et financières, judiciaires ou relatives aux incidents de paiement-effets et aux crédits déclarés par les établissements de crédit.

Toutes ces informations sont mises à jour en temps réel et donnent lieu à plus de 60 000 interrogations quotidiennes de la part de la profession bancaire.

¹ Ce seuil va être abaissé à 25 000 euros début 2006.