

Exercice 3 du cours Management Bancaire : « Risque de crédit et scoring »

Ce cas a pour objectif d'étudier le risque de crédit d'une entreprise à l'aide de la méthode du scoring. Cette méthode statistique est souvent utilisée par les banques pour évaluer le risque de défaut des petites et moyennes entreprises (PME), fixer le taux d'intérêt du crédit en fonction de ce risque et calculer la charge en fonds propres au titre du risque de crédit (Bâle II). Ce cas a été réalisé en coopération avec Lucas Chaumontet alors étudiant à l'Ecole des Ponts et Chaussées.

I) Introduction

Définition du risque de crédit / Rôle des banques / Problématique pour les banques

II) Le processus de crédit

A) Le dossier de crédit

Lors de la demande de crédit, le banquier collecte des informations auprès du client et d'autres sources externes afin de monter le dossier de crédit et les complète par des informations internes lorsque le demandeur est déjà client. Ce dossier va servir de support à l'analyse du risque de crédit.

B) La décision de crédit

Le banquier, généralement assisté par un comité (le Comité de crédit), à décider de l'opportunité d'accorder ou non le crédit, en fonction de la politique de risque et de rentabilité ainsi que de la volonté stratégique de la banque. Si le crédit est accordé, un contrat est mis en place. Si les conditions du crédit ont souvent été déjà négociées entre le banquier et le client lors de la demande de crédit, le comité peut décider de les modifier. Ces conditions visent généralement à réduire les risques pour la banque : ce sont le plus souvent des garanties réelles et personnelles, parfois accompagnées de *covenants* et de souscriptions d'assurances. Selon les procédures définies au sein de la banque, une note peut être attribuée au crédit ou au client parallèlement à la décision de prêter ou non : elle servira dans le suivi du crédit ou pour des analyses de risque postérieures.

C) Le suivi du crédit

Au cours du crédit, le banquier surveille un certain nombre d'indicateurs de difficultés du client, analyse régulièrement le risque de défaillance et révisé la note afin de prendre des mesures permettant de recouvrer au mieux sa créance et éventuellement désengager la banque. En fonction du déroulement du crédit, celui-ci peut prendre fin sans incident avec le remboursement ou finir de façon contentieuse : dans ce dernier cas, le travail de suivi pourra contribuer à un meilleur recouvrement.

III) La méthode du scoring

Le Crédit Populaire a récemment mis en place un système de scoring pour le traitement des dossiers de crédit des petites et moyennes entreprises (PME). Le score donné par le modèle est pris en compte dans la décision finale d'accorder ou de ne pas accorder le prêt à l'entreprise.

L'objectif du scoring est de différencier les entreprises demandant un crédit selon leur risque de défaut.

A) Construction de la fonction score

Pour cela, il faut sélectionner les grandeurs comptables ou les ratios financiers les plus discriminants. Ces grandeurs constituent les variables explicatives. La variable expliquée est binaire : l'entreprise est soit saine, soit défaillante. Une entreprise est considérée défaillante lorsqu'elle ne peut plus faire face à ses obligations financières. La variable vaut 1 pour les entreprises défaillantes et 0 pour les entreprises saines. Le modèle de régression logistique permet d'obtenir un nombre compris entre 0 et 1, correspondant à la probabilité, pour l'entreprise étudiée, de faire défaut l'année d'après.

Au Crédit Populaire, la fonction de score utilisée est :

$$S = 0,3665 + 0,0388*AF - 0,3801*TIF + 0,0217*CAF + 0,0524*P + 0,0809*RN - 0,00495*PS$$

où S désigne le score, AF l'autonomie financière, TIF le taux d'intérêt financière, CAF la capacité d'autofinancement, P la performance, RN le résultat net et PS la part des salariés (voir l'Annexe 1 pour la définition de ces variables).

D'après le modèle logistique, la probabilité de défaut de l'entreprise, notée p , s'obtient à partir du score par la formule suivante :

$$p = \frac{1}{1 + \exp S}$$

B) Utilisation de la fonction score par la banque

La banque utilise la probabilité de défaut calculée d'après le scoring pour noter l'entreprise selon son risque de crédit, faire une recommandation en matière de décision de crédit (« accepté » ou « refusé ») et en cas d'accord du crédit faire une recommandation en matière de taux d'intérêt de crédit. La grille suivante a été élaborée :

Probabilité de défaut	Notation interne	Niveau de risque	Décision de crédit recommandée	Taux de crédit recommandé
0 - 0,05	AA	Très faible	Accepté	3,50%
0,05 - 0,15	A	Faible	Accepté	4,50%
0,15 - 0,20	BB	Moyen	Accepté	5,50%
0,20 - 0,25	B	Fort	Accepté	9,50%
0,25 - 0,35	CC	Très fort	Accepté / Refusé	14,50%
0,35 - 0,50	C	Trop fort	Refusé	-
0,50 - 0,60	DD	Trop fort	Refusé	-
0,60 - 1	D	Défaut	Refusé	-

La banque utilise la grille de notation interne pour calculer la charge en fonds propres au titre du risque de crédit (modèle des notations internes simple) :

Notation interne	Pondération Bâle II
AA	5%
A	10%
BB	20%
B	30%
CC	50%
C	100%
D	100%
DD	150%

II) Dossier de crédit de l'entreprise Delsol

Monsieur Lecompte, chargé de clientèle « Entreprises » au Crédit Populaire, vient de recevoir une demande de crédit de la part de l'entreprise Delsol pour un montant d'un million d'euros.

Delsol est une entreprise de 26 employés située dans le sud de la France. Son activité est la construction et la vente de maisons individuelles. Si Delsol a connu des années difficiles, son activité s'est intensifiée ces dernières années. Delsol envisage d'embaucher du personnel et de faire d'importants investissements pour faire face à une nouvelle demande. C'est pourquoi Delsol demande un crédit d'un million d'euros au Crédit Populaire.

L'agence de notation Standard & Poor's a attribué la note A à l'entreprise Delsol.

Les comptes de l'entreprise Delsol sont donnés en Annexe 2.

IV) Questions

A) Etude de la fonction de scoring de la banque

Question 1 : commenter le signe de chaque variable incluse dans la fonction de scoring.

Question 2 : évaluer la précision du modèle de scoring. On construira la matrice de classement pour différents seuils.

B) Etude du dossier de l'entreprise Delsol

Question 3 : calculer le score de l'entreprise Delsol et sa probabilité de défaut. En déduire sa note auprès du Crédit Populaire et la recommandation du système quant à la demande de crédit de l'entreprise.

Question 4 : calculer la sensibilité du score à chaque variable. On partira du score de l'entreprise Delsol et on fera varier chaque variable de 5%.

C) Charge en fonds propres pour la banque

Question 5 : calculer la charge en fonds propres supplémentaires pour la banque en cas d'accord du prêt à l'entreprise Delsol. On considérera l'approche standardisée et l'approche des notations internes (version simple). Comparer les résultats obtenus.

V) Références

A) Littérature scientifique

Bardos M. (2001) « Analyse discriminante: application au risque et scoring financier» Dunod.

De Servigny A. (2001) « *Le risque de crédit* » Dunod.

Thohomas L. C., Edelmanman D. B., Crook I. N. (2002) “*Credit scoring and its applications*”. Siam.

Altman E. I. (1983) “*Corporate financial distress. A complete guide to predicting, avoiding, and dealing with bankruptcy.*” John Wiley and Sons.

Altman E. I. (1968) “Financial ratios, discriminant analysis and the prediction of corporate bankruptcy,” *Journal of Finance*, 23, 589-609.

Basel Committee on Banking Supervision (2006) “International convergence of capital measurement and capital standards”.

B) Sites utiles

www.commission-bancaire.org: site de la Commission Bancaire (service de la Banque de France chargé de la surveillance des banques en France).

www.bis.org: site de la Banque des Règlements Internationaux (BRI) présentant des textes réglementaires officiels ainsi que des études.

Annexe 1

Construction de la fonction de scoring

Pour établir la fonction score, le Crédit Populaire a utilisé une méthode statistique : la régression logistique (présentée ci-dessous).

Modélisation

Le choix de la régression logistique en tant que technique statistique doit être justifié au regard de la régression linéaire ordinaire. Il s'avère que la régression linéaire rencontre des difficultés majeures. La régression linéaire ordinaire ne peut pas de fait, être mise en œuvre, car les erreurs ne sont pas distribuées normalement. De plus, la variance des erreurs n'est pas constante et certaines prévisions de la variable expliquée se situent à l'extérieur de l'intervalle $[0 ; 1]$. C'est pour lever ces difficultés qu'il est nécessaire de transformer la variable expliquée. Cette transformation, appelée logit, consiste à régresser les variables explicatives non pas sur P , mais sur la variable transformée $\ln\left(\frac{1-p}{p}\right)$. L'idée en amont de cette transformation est assez simple : la relation entre variable expliquée et variable explicative n'est pas une droite mais plutôt une courbe en S. Le modèle s'écrit alors :

$$S = \ln\left(\frac{1-p}{p}\right) = a_0 + \sum_{i=1}^N X_i$$

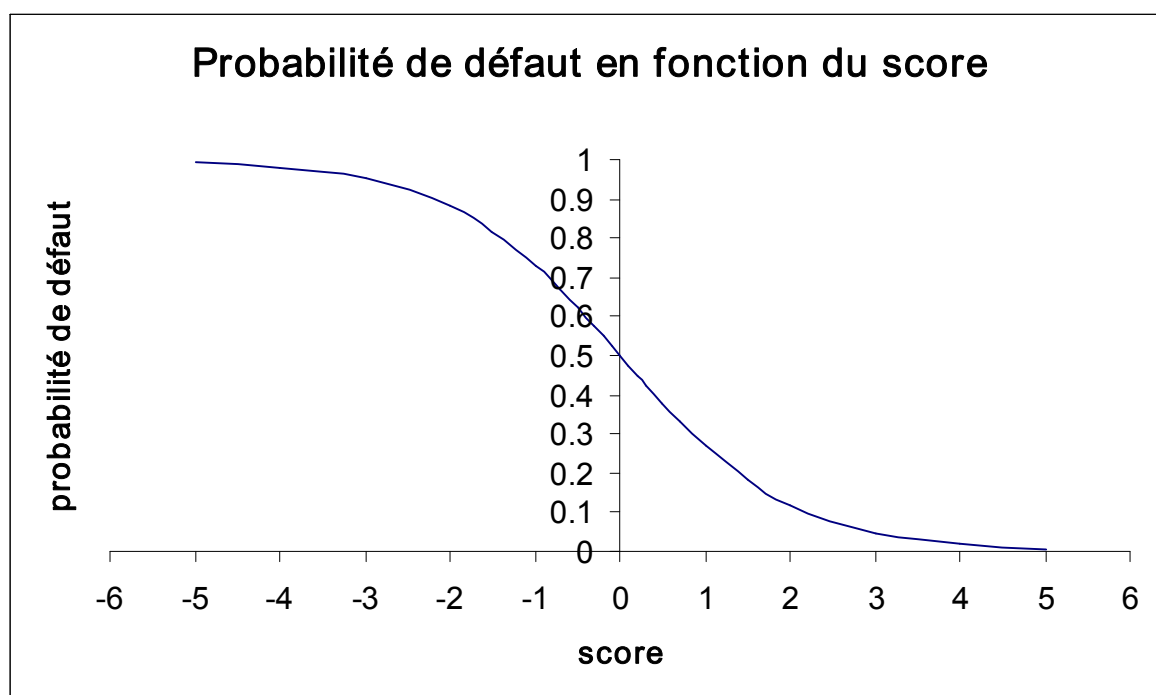
où S désigne le score, p la probabilité de défaut, X_i les variables explicatives et a_i les paramètres à estimer.

La régression logistique permet de combiner plusieurs variables indépendantes sans que l'hypothèse de normalité soit une condition nécessaire.

La régression logistique est représentée sous la forme d'une fonction reliant une variable score S à des variables explicatives $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$, soit :

$$S = p = a_0 + \sum_{i=1}^N X_i$$

Les coefficients a_i sont estimés à l'aide de la méthode du maximum de vraisemblance. Leur interprétation est plus délicate que dans le modèle de la régression multiple ordinaire. Dans ce dernier cas, en effet, le coefficient associé à une variable explicative X_i indique la variation de S provoquée par une variation de X_i pour une unité, les autres variables explicatives étant maintenues constantes. Dans le cas de la régression logistique, il n'y a pas de relation linéaire entre p et X_i . La relation est linéaire entre S et les X_i .



Données

Pour cela il a fallu construire une base de données composée de deux échantillons : des entreprises saines et des entreprises défailtantes. La présence ou l'absence de défaut a été observé en 2005. Afin de travailler sur des données homogènes, les sociétés retenues ont été choisies aléatoirement parmi les entreprises dont le chiffre d'affaires était compris entre 3 millions et 30 millions d'euros en 2004. La variable expliquée est la présence ou non de défaut en 2005 et les variables explicatives sont six ratios financiers extraits de la comptabilité de 2004 : l'autonomie financière (AF), le taux d'intérêt financier (TF), la capacité d'autofinancement (CAF), la performance (P), la rentabilité nette (RN) et la part des salariés (PS). Le nombre de ratios financiers retenu est donc six (au-delà, on n'observe pas d'amélioration sensible du modèle). Ces ratios ont été choisis par optimisation du Chi-deux du score.

Définition des ratios financiers :

- AF : autonomie financière (%) = $(\text{Fonds propres} / \text{Total bilan}) * 100$
- TIF : taux d'intérêt financier (%) = $(\text{Intérêts} / \text{Chiffre d'affaires net}) * 100$
- CAF : capacité d'autofinancement (%) = $(\text{Capacité d'autofinancement avant répartition} / (\text{Chiffre d'affaires net} + \text{Subventions d'exploitation})) * 100$
- P : performance (%) = $((\text{Résultat courant avant impôt}) / (\text{Chiffre d'affaires net} + \text{Subventions d'exploitation})) * 100$
- RN : rentabilité nette (%) = $((\text{Résultat net}) / (\text{Capitaux propres nets})) * 100$
- PS : part des salariés (%) = $((\text{Charges de personnel} + \text{Participation des salariés au résultat}) / \text{Valeur ajoutée}) * 100$

Validation du modèle

Annexe 2

Données de l'entreprise Delsol

Données comptables et financières

Chiffre d'affaires:	17 972 907	EUR	Bénéfice ou Perte:	774 517 EUR
			Nbre d'employés:	26
Objet:	Construction et vente de maisons individuelles			
Code NAF:	452A - Construction de maisons individuelles			
Position:	Entrepreneur	Marché:	Régional	
Nbre d'actionnaires:	3		Nbre de filiales:	0
Indicateur d'indépendance BvD:	D			

PROFIL

Comptes sociaux

	31/12/2005
	12 mois
	EUR
Chiffre d'affaires	17 972 907
Valeur ajoutée	1 860 656
Bénéfice ou perte	774 517
Capacité d'autofinanc. avant répartition	67 812
Capital social ou individuel	130 000
Capitaux propres	1 809 432
Fonds de roulement net global	1 391 616
Endettement (%)	4,21
Liquidité réduite	0,56
Rentabilité nette (%)	4,31
Rend. des capitaux propres nets (%)	74,84
Rend. des ressources durables nettes (%)	63,31
Effectif moyen du personnel	26

ELEMENTS D'ANALYSE FINANCIERE

Comptes sociaux

	31/12/2005 12 mois EUR	31/12/2005 12 mois EUR
1. Bilan		2. Compte de résultats
A. Actif		Chiffre d'affaires net (H.T.)
Capital souscrit non appelé	0	17 972 907
Actif immobilisé net	507 987	. Dont exportation 0
. Immobilisations incorp. nettes	74 218	Achats march. et autres approv.
. Immobilisations corp. nettes	424 242	0
. Immobilisations financ. nettes	9 527	. Dont pr. et autres approv. 0
Actif circulant net	11 883 031	Production de l'exercice
. Stocks nets	5 989 170	2 567 146
. Cr. clients et cpt. rat. nets	1 806 621	+ Marge commerciale 0
. Val. mob. de placement nettes	37 406	- Consommation de l'exercice
. Disponibilités nettes	1 917 459	706 490
. Autres actifs circulants nets	2 132 376	. Dont autres ach. et ch. ext. 706 490
Comptes de régularisation	6 050	Valeur ajoutée
TOTAL DE L'ACTIF	12 397 068	1 860 656
B. Passif		- Charges de personnel 1 241 969
Capitaux propres	1 809 432	- Impôts, taxes et vers. assimil. 116 128
. Capital social	130 000	+ Subventions d'exploitation 0
. Résultat de l'exercice	774 517	Excédent brut d'exploitation
. Réserves et écarts	904 915	502 559
. Subventions d'investissement	0	+ Autres Prod., char. et Repr. 735 026
. Provisions réglementées	0	- Dot. d'exploit. aux amort. et prov 60 408
Autres fonds propres	0	Résultat d'exploitation
Provisions pour risques et charges	0	1 177 176
Dettes	10 587 637	+ Opérations en commun 0
. Dettes de caractère financier	90 171	+ Produits financiers 25 507
. Conc. banc. cour. & sold. banc. cr.	0	- Charges financières 4 940
. Dettes fourn. et cpt. rattach.	1 397 977	. Dont Intérêts et ch. assimil. 4 940
. Dettes fiscales et sociales	802 724	Résultat courant avant impôts
. Autres dettes	8 296 765	1 197 743
Comptes de régularisation	0	+ Produits exceptionnels 7 622
TOTAL DU PASSIF	12 397 069	- Charges exceptionnelles 11 886
		- Participat. des sal. aux résul. 0
		- Impôts sur le bénéfice et impôts diff. 418 963
		Bénéfice ou perte
		774 517

Ratios Coface Services-BvD

Comptes sociaux

31/12/2005

12 mois

EUR

A. Structure et liquidité

1. Equilibre financier	2,85
2. Indépendance financière (%)	84,39
3. Endettement (%)	4,21
4. Autonomie financière (%)	14,6
5. Degré d'amort. des immob. corp. (%)	35,3
6. Financ. de l'actif circulant net	0,12
7. Liquidité générale	1,13
8. Liquidité réduite	0,56

B. Gestion

1. Rotation des stocks (J)	120
2. Crédit clients (J)	31
3. Crédit fournisseurs (J)	596
4. C. A. par effectif (milliers/pers.)	691
5. Taux d'intérêt financier (%)	0,03
6. Intérêts / Chiffre d'affaires (%)	0,03
7. Endettement global (J)	212
8. Taux d'endettement (%)	4,98
9. Capacité de remboursement	1,33
10. Capacité d'autofinancement (%)	0,38
11. Couv. du C.A. par le f.d.r. (J)	28
12. Couv. du C.A. par bes. en fdr (J)	-11
13. Poids des BFR d'exploitation (%)	55,27
14. Exportation (%)	0

C. Productivité et rentabilité

1. Efficacité économique (milliers/pers.)	72
2. Prod. du potentiel de production	2,5
3. Productivité du capital financier	0,16
4. Productivité du capital investi	0,15
5. Taux d'investissement productif (%)	n.d.
6. Rentabilité économique (%)	2,8
7. Performance (%)	6,66
8. Rend. brut des f. propres nets (%)	115,73
9. Rentabilité nette (%)	4,31
10. Rend. des capitaux propres nets (%)	74,84
11. Rend. des res. durables nettes (%)	63,31

D. Marge et valeur ajoutée

1. Taux de marge commerciale (%)	n.d.
2. Taux de valeur ajoutée (%)	10,35
3. Part des salariés (%)	66,75
4. Part de l'Etat (%)	28,76
5. Part des prêteurs (%)	0,27
6. Part de l'autofinancement (%)	3,64

Annexe 3

Réglementation sur le risque de crédit

La nouvelle réglementation bancaire

La nouvelle réglementation bancaire Bâle II a été publiée le 15 juillet 2004 et s'applique depuis le 1^{er} janvier 2007. L'objectif de cette nouvelle réglementation est de parvenir à une meilleure évaluation des fonds propres nécessaires pour couvrir les risques bancaires (risque de crédit, risque opérationnel et risque de marché). Cette réforme s'articule autour de trois piliers : l'exigence en fonds propres (pilier 1), le renforcement de la surveillance prudentielle (pilier 2), le développement d'une discipline de marché (pilier 3).

Pour le calcul de l'exigence en fonds propres, on passe du ratio de Cooke au ratio de Mc Donough. Ce ratio est défini comme suit :

$$\frac{\text{Fonds propres réglementaires}}{\text{Risques pondérés}} > 8\%$$

Les risques pondérés correspondent à la somme du risque de crédit, du risque de marché et du risque opérationnel.

Pour préserver la cohérence du calcul, les montants de fonds propres requis au titre du risque de marché et du risque opérationnel doivent être multipliés par 12.5 (l'inverse de 8%) avant de les incorporer au calcul final.

Risque de crédit = Actifs pondérés en fonction de leur risque

Risque de marché = Capital requis pour la couverture du risque de marché x 12.5

Risque opérationnel = Capital requis pour la couverture du risque opérationnel x 12.5

Réglementation concernant le risque de crédit

Avec la nouvelle réglementation, les banques ont le choix entre trois options pour calculer le niveau de fonds propres requis pour couvrir le risque de crédit. Elles peuvent utiliser les évaluations externes fournies par les agences de notation (approche standardisée) ou utiliser leurs modèles de notation interne (approche NI) en adoptant une approche simple ou complexe. Les exigences minimales de fonds propres dépendent de la catégorie de la contrepartie correspondante et de ses risques spécifiques : grandes entreprises, Etats et administrations publiques, banques, particuliers et petites entreprises, et participations.

L'approche standardisée

La pondération des risques est plus diversifiée que dans le ratio Cooke puisqu'elle est désormais échelonnée sur la base des notations externes d'agences de *rating* reconnues. Le tableau suivant donne la pondération des actifs pour le calcul du capital minimum :

Note Standard & Poor's	Pondération dans l'approche standardisée
AAA/AA	20%
A+/A-	50%
BBB+/B-	100%
< B-	150%
Sans note	100%

L'approche des notations internes (NI)

C'est la deuxième façon d'évaluer le risque de crédit sur la base, cette fois, des évaluations ou notations internes des banques. Cette méthode est réservée aux établissements disposant d'un savoir faire reconnu par leurs autorités de contrôle en matière de mesure et de gestion des risques. Pour calculer la pondération du risque, la banque doit calculer cinq paramètres pour chaque crédit (sauf pour les particuliers).

1) La probabilité de défaillance (PD)

Elle mesure la probabilité d'occurrence d'un défaut sur une contrepartie donnée à un horizon donné.

2) L'exposition en cas de défaut (ECD)

Elle correspond au montant dû par la contrepartie au moment où elle fera défaut sur un engagement donné à un horizon correspondant à celui utilisé pour la probabilité de défaut. Pour un prêt, il s'agit du capital restant dû à l'horizon considéré et éventuellement des intérêts courus non échus au même moment.

3) Le taux de recouvrement (TR)

Il mesure la part du montant de l'exposition au moment du défaut que la contrepartie sera à même de rembourser. Ce taux s'applique à un engagement donné et il dépend fortement de sa séniorité (les plus anciens sont remboursés en premier, les juniors le sont en dernier).

4) Le taux de perte en cas de défaut (PCD)

Il est défini simplement comme le complémentaire du taux de recouvrement.

5) La durée du crédit (M)

Il s'agit du délai imparti à l'emprunteur pour honorer ses engagements.

Les variables définies permettent de quantifier la perte moyenne attendue sur un engagement à un horizon donné. En cas de défaut, la perte constatée est égale à l'exposition au moment du défaut diminuée du recouvrement, soit :

$$\text{Perte en cas de défaut} = \text{ECD} \times (1 - \text{TR}) = \text{ECD} \times \text{PCD}$$

La perte moyenne attendue sera donc :

$$\text{Perte moyenne attendue} = \text{ECD} \times \text{PCD} \times \text{PD}$$

Cette perte moyenne attendue n'a généralement de sens que si elle est calculée sur un portefeuille entier ; en effet, sur une ligne individuelle, la perte calculée ne sera jamais réalisée. Ces paramètres sont ensuite pris en considération dans les fonctions utilisées pour le calcul des actifs pondérés du risque, fonctions prescrites par les dispositions réglementaires et variant selon la catégorie du débiteur. Bâle II prévoit une formule spécifique de pondération du risque pour les crédits aux Etats, entreprises et banques, une autre pour les crédits aux PME (moins de 50 millions d'euros de chiffre d'affaires), et trois formules pour les prêts aux particuliers (immobilier résidentiel, cartes de crédit, prêts personnels).

Le régulateur a défini deux variantes pour les différentes catégories de débiteurs.

Dans *l'approche NI simple*, la banque estime elle-même la probabilité de défaillance de ses débiteurs et utilise les valeurs fournies par l'autorité de contrôle pour les autres paramètres de calcul des risques.

Dans *l'approche NI complexe*, les cinq paramètres sont évalués par la banque elle-même.