

La *Politique de Dette Subordonnée* comme alternative au III^e Pilier de Bâle II : est-elle faisable ?*

Adrian Pop**

Laboratoire d'Economie d'Orléans

« [...] *the incentive of SND investors to monitor and limit bank risk-taking is similar to that of bank supervisors and in stark contrast to that of equity holders.* » BGFRS ((1999), p. 7)

« [...] *the interests of subordinated creditors are closely aligned with those of the supervisors.* » Evanoff et Wall ((2001), p. 123)

1 Introduction

Les récentes propositions de réforme de la réglementation bancaire, initiées tant par la *Banque des Règlements Internationaux* que par le *Système des Réserves Fédérales* américain, incluent des éléments de discipline de marché qui complètent naturellement les instruments réglementaires traditionnels. Plus précisément, une politique par laquelle les grandes banques sont forcées d'émettre *régulièrement* un certain montant minimal de dette subordonnée (sous forme de titres *homogènes*) peut s'avérer efficace pour atténuer les effets de l'aléa moral. Cette proposition (voir les travaux fondateurs de Calomiris (1998, 1999)) vise à créer une classe distincte d'investisseurs dont les incitations viennent s'aligner sur celles des autorités de tutelle et qui surveillent, analysent et finalement disciplinent les comportements inappropriés des institutions bancaires. Des tâches qui étaient accomplies jusqu'à

* Une première version de cet article a fait l'objet d'une communication aux Journées d'Économie Monétaires et Bancaires GDR, Birmingham, 5 et 6 juin 2003. L'auteur tient à remercier A. Barbier-Gauchard, D. Barkat, J. Couppey-Soubeyran, A. Lavigne, J-P. Pollin, J-Ch. Rochet et les autres participants aux Journées, ainsi que les deux rapporteurs anonymes de la Revue pour leurs remarques utiles. Évidemment, toute erreur n'engage que la seule responsabilité de l'auteur.

** Correspondance : Université d'Orléans, Laboratoire d'Economie d'Orléans, Rue de Blois, BP 6739, 45067 Orléans, Cedex 2, France. Email : adrian.pop@univ-orleans.fr

présent prioritairement par les autorités de régulation pourront être partagées avec les acteurs privés du marché et, par conséquent, le coût de la supervision serait susceptible de diminuer.

Aux États-Unis, la loi sur la modernisation financière¹, bien qu'elle ait suscité de nombreuses controverses au sein du congrès américain, a été finalement signée, en novembre 1999, par le président de l'époque, William Jefferson Clinton. Cette loi, par son titre 1, section 108, demande une étude² concernant la faisabilité d'une exigence réglementaire par laquelle les grandes banques et *holdings* bancaires américains maintiennent une certaine proportion minimale de leurs fonds propres sous forme de dette subordonnée. Le but déclaré d'une telle exigence serait d'introduire un rôle pour les forces de marché pour ainsi améliorer l'évaluation de l'état de santé des institutions bancaires et réduire les pertes potentielles générées au fonds d'assurance des dépôts.

La dette subordonnée, dans le sens de la loi précédemment évoquée, représente une dette non assurée par le gouvernement³ (d'une manière explicite ou implicite) et non garantie (par un droit spécial sur l'actif, une ligne de crédit etc.), avec une maturité d'au moins cinq ans et un statut subordonné par rapport à toute autre forme de dette contractée par la banque, spécialement les dépôts. En cas de faillite de la banque émettrice, les détenteurs de titres de dette subordonnée sont prioritaires uniquement par rapport à l'actionnariat.

Sur le plan international, le Comité de Bâle, par son nouvel Accord sur les fonds propres (BIS (2003)), propose un schéma réglementaire fondé sur trois principaux piliers se consolidant mutuellement afin de contribuer au renforcement de la sécurité et de la solidité du système financier international. Ces piliers sont : (I) les exigences minimales de fonds propres, (II) le processus de surveillance prudentielle et (III) la discipline de marché. Le troisième pilier concerne l'amélioration du processus de divulgation de l'information dans le but de réduire l'opacité inhérente à l'industrie bancaire et de faciliter l'exercice de la discipline par les acteurs privés du marché.⁴ Certes, la transparence représente une condition nécessaire pour une meilleure évaluation des conditions financières et du profil de risque des

¹ Il s'agit du *GLB Act (Gramm-Leach-Bliley Financial Modernization Act)*, considéré par certains auteurs comme le changement le plus important survenu dans le cadre législatif bancaire américain depuis le *Glass-Steagall Act* de 1933.

² Cette étude conjointe, élaborée à la suite d'une fructueuse collaboration entre le Conseil des Gouverneurs de la Fed et le Département du Trésor américain, est parue un an après, en décembre 2000 (voir BGFRS&SDT (2000)).

³ L'importance de cette caractéristique est soulignée aussi par Kareken ((1986), p. 45), qui écrit "*requiring every bank to have insured subordinated debt would be a bad joke*" (le soulignage nous appartient).

⁴ Le seul article théorique à ma connaissance qui étudie sérieusement l'articulation des trois piliers de Bâle II est celui de Rochet (2004). Et même, lorsque l'auteur fait référence au troisième Pilier il sous-entend plutôt une *Politique de Dette Subordonnée* et non pas des exigences en matière de divulgation de l'information comme le Comité. De plus, Rochet remarque une certaine disproportion inhérente au nouveau triptyque régulateur : le Comité consacre 132 pages au premier Pilier, alors que les deuxième et troisième Piliers comptent uniquement 16 et 15 pages respectivement. Son explication, selon laquelle on ne dispose pas à l'heure actuelle de fondements théoriques solides pour la discipline de marché, semble très plausible.

organisations bancaires. Néanmoins, cette condition n'est pas suffisante. Il faut également créer une structure appropriée d'incitations capable d'assurer l'usage de ces informations supplémentaires par les forces de marché. Les Accords de Bâle prévoient la possibilité pour les banques, mais non l'obligation, d'émettre des titres de dette subordonnée. Il faut souligner encore que la prise en compte de ce type de dette dans le calcul des fonds propres réglementaires est soumise à plusieurs contraintes. Ainsi par exemple, pendant les cinq dernières années de leur durée de vie, les titres de dette subordonnée sont assujettis à une procédure d'amortissement afin de prendre en compte la diminution de leur efficacité en tant qu'élément constitutif des fonds propres réglementaires (une décote annuelle de 20 % sera appliquée d'une manière cumulative sur une base annuelle pendant les cinq dernières années de leur maturité). De plus, en raison de sa maturité fixe et de son incapacité à absorber les pertes sans déclencher l'insolvabilité de la banque émettrice, la dette subordonnée incluse dans le « capital complémentaire » (*Tier 2*) est limitée au maximum 50 % du montant du « capital de base » (*Tier 1*).

Pour que le marché de dette subordonnée exerce son rôle disciplinaire, un certain nombre de conditions favorables doivent préalablement être réunies. Tout d'abord, les investisseurs doivent impérativement être capables d'évaluer correctement les organisations bancaires. Selon la théorie moderne des intermédiaires financiers, en surveillant le comportement de ses emprunteurs, la banque acquiert une information privée relative à la qualité de son portefeuille de crédit, ce qui rend *a priori* l'actif bancaire « opaque » et donc difficile à évaluer de l'extérieur. Deuxièmement, la divulgation d'une information financière régulière et adéquate relative à la capitalisation, au profil de risque etc. représente un autre pré-requis indispensable à un exercice efficace de la discipline de marché. Le Comité de Bâle confirme l'importance de cette condition. Les normes de communication financière détaillées dans le troisième Pilier du nouvel accord aideront sans conteste à réduire l'opacité inhérente au voile d'asymétries d'informations existant entre la banque et ses investisseurs. Enfin, les incitations des porteurs de titres de dette subordonnée jouent un rôle crucial dans la théorie de la discipline de marché. En particulier, si les créanciers sont convaincus d'être protégés *de facto* par un « filet de sécurité » étendu au-delà de ses contours définis *ex-ante*, leurs incitations à surveiller seront irrémédiablement compromises. Cette extension *ex-post* du « filet de sécurité » peut être alimentée par exemple par la crainte des autorités de tutelle d'une crise systémique déclenchée par la faillite d'une banque ayant des expositions importantes sur le marché interbancaire. Dans la même lignée, afin de limiter les défauts de coordination et les problèmes de type « passager clandestin », les investisseurs devraient être suffisamment importants (afin de détenir un montant minimum de dette bancaire).

L'apport des modèles d'évaluation des options appliqués à la théorie moderne de l'intermédiation financière, et en particulier à la discipline de marché promue par les détenteurs de titres de dette subordonnée, ne manque pas d'intérêt. En s'intégrant dans ce domaine privilégié de recherche, cet

article se propose d'évaluer les incitations des créanciers subordonnés en tant qu'acteurs actifs dans la gouvernance de la firme bancaire.

Les principaux résultats qui découlent de notre analyse sont intéressants à plusieurs égards. En particulier, deux préjugés majeurs sont mis en lumière :

- (α) les incitations des créanciers privés subordonnés à surveiller les banques émettrices et à intervenir d'une manière active de façon à limiter les prises de risques excessives d'une part, et celles du régulateur d'autre part, sont parfaitement alignées;
- (β) les intérêts des créanciers subordonnés sont fortement opposés à ceux des actionnaires.

Ces deux affirmations, illustrées par les citations placées au début de l'article, sont vérifiées uniquement dans un nombre de cas de figure limité. De plus, tenant compte du caractère bipolaire des créanciers privés subordonnés, nous plaidons pour une intervention des autorités de régulation surtout dans les situations où la discipline de marché est insuffisante. Cela implique la complémentarité entre les deux formes de « discipline » des organisations bancaires : celle mise en place par les autorités et celle promue par le marché (de dette subordonnée).

Le reste de cet article est organisé de la manière suivante. La Section 2 propose une synthèse de la littérature, décrit la structure du modèle et déduit les principaux résultats théoriques. Les implications en termes de *Politique de Dette Subordonnée* (PDS) qui en résultent seront mises en exergue tout au long de la Section 3. Les limites liées à l'applicabilité de la théorie des options à la banque et leurs impacts sur les résultats seront discutés dans la Section 4. *In fine*, la Section 5 conclut.

2 Les caractéristiques théoriques de la dette subordonnée

Dans cette section, afin de mettre en exergue quelques caractéristiques théoriques essentielles de la dette subordonnée, nous allons procéder en deux temps. Dans un premier temps, nous esquissons une succincte revue de la littérature concernant les applications de la théorie des options à la dette subordonnée bancaire. Dans un second temps, nous utilisons la méthodologie standard Black-Scholes-Merton (B-S-M) de tarification des actifs contingents afin d'évaluer la structure d'incitations des créanciers privés subordonnés.

2.1 L'application de la théorie des options à la dette subordonnée bancaire : une brève revue de la littérature

Dans la théorie de l'entreprise, les premières applications de la méthodologie de tarification des options à l'évaluation de la dette ont eu comme pionniers Merton (1974) et Black et Cox (1976)⁵. Le premier auteur souligne l'isomorphisme entre une option de vente (PUT) de type Européen et une obligation classique à coupon zéro et infère des conclusions très originales concernant la structure des taux d'intérêt par risques. Les deux autres auteurs évaluent la dette d'entreprise soumise à certaines clauses contractuelles spécifiques concernant la convertibilité, le statut subordonné, les restrictions en matière de politique de financement et de dividende etc.

L'analogie entre la dette subordonnée bancaire et la théorie des options a été soulignée pour la première fois par Gorton et Santomero (1990). Leur étude est une réaction aux contradictions soulevées par les analyses empiriques tentant de tester la présence de la discipline de marché (voir notamment Avery *et al.* (1988) et Hannan et Hanweck (1988)). Afin d'établir une relation testable rigoureuse les deux auteurs conçoivent, dans la ligne des travaux de Black et Cox (1976), un modèle explicite de tarification de la dette subordonnée bancaire. Dans un premier temps, ils calculent les volatilités implicites telles qu'elles résultent de la relation définissant la valeur courante des obligations subordonnées bancaires. Ensuite, ces volatilités implicites sont régressées en fonction de différentes mesures comptables du risque de crédit et de taux. Le résultat final confirme généralement les études empiriques précédentes : les mesures comptables du risque bancaire influent faiblement sur la volatilité de l'actif bancaire.

Sur un plan plus théorique, Levonian (2001) propose une comparaison « impartiale » entre la dette subordonnée et le capital bancaire en tant que sources de discipline de marché. Afin d'être plus persuasif dans sa démarche, l'auteur imagine un contrat de dette subordonnée particulièrement contraignant dans le sens où la discipline de marché qu'il implique est « parfaite » (i.e. à la fois instantanée et complète)⁶. S'il s'avère qu'une PDS n'est pas désirable ou faisable dans ces conditions particulières, extrêmement favora-

⁵ Cependant, Black et Scholes (1973) reconnaissent eux aussi que la même approche utilisée pour tarifier les contrats d'options peut être pertinemment appliquée à toute une variété d'autres problèmes d'évaluation (voir surtout les pages 649-652 de leur article). En particulier, le premier développement majeur de ce type était sans doute le *pricing* des engagements ou de la partie droite du bilan des entreprises : warrants, obligations (convertibles ou non), actions privilégiées ou communes et autres instruments hybrides utilisés couramment dans le financement.

⁶ Dans le modèle de Levonian (2001), la discipline de marché opère *via* la renégociation du contrat de dette chaque fois que les actionnaires modifient (i.e. font accroître) la volatilité de l'actif bancaire. Cette renégociation « contingente » porte sur le paiement dû aux créanciers subordonnés à l'échéance du contrat. Après avoir observé sans erreur le niveau de risque choisi par les actionnaires, les créanciers subordonnés exigent *instantanément* des ajustements du paiement terminal, de sorte que la valeur de marché de la dette subordonnée reste constante. Les dates de tels ajustements peuvent être considérées comme des moments où la banque renouvelle (régulièrement) ses émissions, comme prévu dans certaines propositions de PDS. Les émissions passées sont ainsi refinancées par de nouvelles émissions, avec de nouvelles

bles à l'idée de discipline de marché, alors elle le sera d'autant moins avec des hypothèses plus réalistes. Pour évaluer l'impact de la dette subordonnée sur les objectifs du régulateur, Levonian (2001) prend en considération trois scénarios de politique réglementaire. Tant que la dette subordonnée émise comme substitut du capital social (*scénario I*) fait augmenter la probabilité de défaut de la banque, ce premier scénario s'avère complètement indésirable. Dans le cas où la dette subordonnée est substituée aux dépôts assurés (*scénario II*), il peut y avoir des bénéfices liés à l'accroissement du « matelas de sécurité » destiné à absorber les pertes futures potentielles. Toutefois, une augmentation du capital social (*scénario III*) serait préférable, étant donné que, dans ce cas, le levier de la banque sera réduit. Du point de vue informationnel, les prix de la dette subordonnée (*yields* ou *spreads*) ne contiennent aucune information additionnelle en plus de celle contenue dans les prix des actions⁷. De plus, étant entendu qu'en général, dans le cas des émetteurs bancaires, le marché d'actions est relativement plus liquide que celui des obligations (*cf.* Sundaresan (2001), Hancock et Kwast (2001)), les préférences de Levonian (2001) s'orientent plutôt vers les actions comme meilleure source d'information pour l'autorité de surveillance⁸.

La prise en compte des coûts associés à la faillite bancaire fait l'objet d'une étude récente de Nivorozhkin (2001). Contrairement à la conclusion de Levonian (2001), la présence des coûts de faillite améliore considérablement la qualité de la discipline générée par le marché de dette subordonnée et, sous certaines conditions, élimine complètement l'incitation à la prise de risques excessive de la banque. De fait, l'efficacité de la discipline dépend essentiellement du montant minimum de dette subordonnée à émettre et de l'importance des coûts de faillite. Quant aux atouts de la dette subordonnée en tant que source d'information, l'auteur montre que celle-ci peut offrir des informations additionnelles par rapport aux actions, surtout lorsque le montant d'émissions d'une telle dette excède légèrement la valeur anticipée des coûts de faillite.

Hanweck (2002) propose l'utilisation simultanée des informations offertes par les marchés de dette subordonnée et des actions afin d'améliorer la qualité des procédures de *screening* à la disposition du superviseur. L'intérêt immédiat de l'usage combiné des *spreads* de dette subordonnée et de la valeur de marché du capital bancaire se traduit par un meilleur classement

valeurs terminales, forçant les actionnaires à compenser *intégralement* les créanciers subordonnés pour le risque encouru.

⁷ En l'absence de « frictions » et dans des conditions de marchés complets, les prix des actions et obligations reflètent des informations similaires sur les conditions financières de l'émetteur. Cette affirmation a été également soulignée par Saunders (2001).

⁸ Le choix entre les différentes sources d'informations susceptibles d'améliorer le processus de surveillance des banques a suscité de vives polémiques parmi les chercheurs. D'un côté, certains plaident pour l'intégration des *spreads* de la dette subordonnée dans le processus de décision des autorités de surveillance (voir *inter alia* Evanoff et Wall (2000), Flannery (2001) ou Hancock et Kwast (2001)). D'un autre côté, à cause de la relative illiquidité du marché de dette subordonnée bancaire et donc du manque de précision à l'égard des *spreads*, d'autres chercheurs (Sundaresan (2001), Saunders (2001), par exemple) préfèrent le marché d'actions.

des banques en fonction de leur probabilité d'insolvabilité ou de l'exposition du fonds d'assurance des dépôts.

Dans l'étude de Hanweck et Spellman (2002), l'accent est mis sur la pertinence des *spreads* comme signaux avant-coureurs de l'insolvabilité des banques émettrices. L'idée originale de l'article est de relier analytiquement les *spreads* à la solvabilité bancaire et de montrer la manière dont les croyances des investisseurs concernant le laxisme du régulateur affectent cette relation. Le cadre général du modèle est assez semblable à celui de Black et Cox (1976). Cependant, la maturité de la dette subordonnée est réinterprétée d'une façon très originale. Celle-ci est considérée comme la période de passivité du régulateur, égale à la somme des trois composantes suivantes : (i) la période nécessaire aux régulateurs pour reconnaître la dégradation de la solvabilité d'une banque, (ii) celle accordée à la banque en difficultés afin d'élaborer le plan de restauration du capital et (iii) les prolongations supplémentaires éventuellement accordées. Le laxisme réglementaire (i.e. les retards d'intervention) accroît la valeur des placements des investisseurs car, durant ces périodes de retard, les banques ont la possibilité de regagner leur solvabilité et de conserver leur valeur comme affaire viable.

Pour que les *spreads* soient des signaux d'alerte pertinents de la solvabilité bancaire, ils doivent s'élargir au fur et à mesure que la banque approche l'état d'insolvabilité. Les auteurs montrent que les *spreads* augmentent au fur et à mesure que le ratio de solvabilité de la banque diminue, ce qui est d'ailleurs intuitivement correct et conforme à l'idée de la discipline de marché. Mais cette relation s'avère sensible uniquement pour de faibles valeurs de la maturité (i.e. laxisme réglementaire réduit). En particulier, le laxisme réglementaire influe négativement sur le *pricing* des titres de dette subordonnée émis par les banques presque insolubles et rend ambiguë la qualité des *spreads* comme signaux avant-coureurs.

Par rapport à la littérature que nous venons de survoler, la structure du modèle adoptée dans cet article apparaît très proche de celle de Black et Cox (1976) et de Gorton et Santomero (1990). Toutefois, cet article diffère des études précédentes par le fait qu'il se focalise sur la structure d'incitations des créanciers privés subordonnés et ses implications en termes de PDS. En particulier, le but de notre analyse est de mettre en lumière le dualisme du comportement des créanciers privés subordonnés : d'une part, comme « *alliés* » des régulateurs, en protégeant leurs investissements par une surveillance active et une punition immédiate des stratégies excessivement risquées, d'autre part, comme « *ennemis* » des régulateurs, en favorisant d'une manière similaire aux actionnaires l'adoption d'une politique aventureuse en matière de risque.

2.2 La structure du modèle d'évaluation

Nous considérons utile de préfigurer tout d'abord un cadre comptable très simple caractérisant la firme bancaire. Ce cadre incorpore uniquement les

Figure 1 Le bilan simplifié de la banque à l'échéance T

A	P
V_T	$V_T - (D_p + D_s)$ ou E
	D_s
	D_p

particularités les plus pertinentes pour notre analyse. Ainsi, considérons une banque dont la structure financière se compose du capital social (E) et deux classes homogènes de dette, de même échéance, pour simplifier les choses : une classe constituée par des dépôts assurés ayant un statut prioritaire par rapport à une autre classe d'obligations subordonnées. La maturité des contrats de dette peut être interprétée à l'instar de Merton (1977), comme l'échéance d'une date d'audit T , correspondant à la fin de validité de l'assurance des dépôts. À cette date, les autorités de surveillance effectuent un examen *in situ*, certifient la valeur de l'actif bancaire et examinent les droits des différents partenaires financiers de la banque.

La dette subordonnée est définie au sens très large comme toute forme de dette contractée par la banque qui a un statut subordonné par rapport aux dépôts. De ce point de vue, toutes les dettes non qualifiées comme dépôts sont susceptibles d'en faire partie. Les deux principales classes de dette sont présumées de type « *zéro coupon* », ainsi que le paiement terminal promis aux déposants d'une part et aux créanciers privés subordonnés d'autre part inclut à la fois le principal et l'intérêt.

Notons la valeur faciale des dépôts et celle de la dette subordonnée D_p et D_s respectivement. À l'échéance des contrats, la structure simplifiée du bilan bancaire se présente comme dans la figure n°1. Les deux types de créanciers seront remboursés dans la situation où la valeur de l'actif bancaire à cette date, notée V_T , le permet. Dans le cas contraire, le droit de contrôle de la banque sera transféré automatiquement à ses créanciers. Selon la clause de subordination insérée dans le contrat de dette, le remboursement des créanciers subordonnés a lieu seulement si les déposants (i.e. les créanciers prioritaires) ont été intégralement indemnisés. À l'échéance des contrats, il n'existe que trois cas de figure (voir aussi le tableau n°1) :

- Cas 1 : Si $V_T < D_p$, seulement les déposants, ou leur représentant – le fonds d'assurance, recevront la valeur résiduelle de la banque;
- Cas 2 : Si $D_p \leq V_T \leq D_p + D_s$, les créanciers seniors seront entièrement remboursés, alors que les créanciers subordonnés recevront ce qui reste. En l'absence de coûts de faillite, la valeur liquidative de la banque est $V_T - D_p$. Dans ces deux premiers cas, les actionnaires perdent entièrement leurs investissements initiaux.
- Cas 3 : Enfin, si $D_p + D_s < V_T$, les deux types de créanciers sont remboursés conformément aux clauses contractuelles et les actionnaires reçoivent la valeur résiduelle de la banque, c'est-à-dire $V_T - (D_p + D_s)$.

Par conséquent, la valeur à l'échéance de chaque élément du passif bancaire se présente de la manière suivante :

La valeur du capital social sera

$$E = \begin{cases} 0 & \text{si } V_T < D_p + D_s \\ V_T - (D_p + D_s) & \text{si } V_T \geq D_p + D_s \end{cases} = \max [V_T - (D_p + D_s), 0]$$

La valeur de la dette subordonnée correspond à

$$d = \begin{cases} 0 & \text{si } V_T < D_p \\ V_T - D_p & \text{si } D_p \leq V_T \leq D_p + D_s \\ D_s & \text{si } V_T > D_p + D_s \end{cases} = \max [\min (V_T - D_p, D_s), 0]$$

Enfin, la valeur de la dette prioritaire s'écrit

$$D = \begin{cases} V_T & \text{si } V_T < D_p \\ D_p & \text{si } V_T \geq D_p \end{cases} = \min [V_T, D_p]$$

Le profil de gain de chaque catégorie de pourvoyeurs de fonds en fonction de différentes valeurs possibles de l'actif bancaire à l'échéance des contrats peut être représenté à l'aide du tableau n°1 suivant :

Tableau 1 Les gains relatifs à chaque classe de bailleurs de fonds (à l'échéance T)

		$V_T < D_p$	$D_p \leq V_T \leq D_p + D_s$	$D_p + D_s < V_T$
Actionnaires				
(capital social)	-E-	0	0	$V_T - D_p - D_s$
Créanciers privés subordonnés				
(dette subordonnée)	-d-	0	$V_T - D_p$	D_s
Déposants				
(dette prioritaire)	-D-	V_T	D_p	D_p

En représentant graphiquement ces profils de gains (voir la figure n°1 de l'annexe) et en utilisant la terminologie consacrée de la théorie financière des options, on peut aisément remarquer quelques isomorphismes intéressants.

Les actionnaires « détiennent » une option d'achat (CALL) de type Européen, de prix d'exercice $D_p + D_s$, égal à la valeur de remboursement de la dette totale : $C(V; D_p + D_s)$. Cette option, présentée en gras dans la figure n°1a de l'annexe, est achetée aux créanciers subordonnés et a comme sous-jacent l'actif bancaire. Symétriquement, en raison de la relation de parité CALL-PUT⁹, cette position des actionnaires est équivalente à la possession

⁹ La relation de parité CALL - PUT pour les options de type Européen permet de trouver la valeur de l'option de vente (PUT) de même prix d'exercice que le CALL, sur le même actif sous-jacent, en fonction de la valeur du CALL, de la valeur du sous-jacent et du prix d'exercice : $CALL = PUT + \text{valeur du sous-jacent} - \text{valeur actuelle du prix d'exercice}$.

simultanée de l'actif net et d'un PUT (en pointillés dans la même figure), qui représente en fait la valeur de leur responsabilité limitée, i.e. leur droit de ne pas rembourser intégralement les créanciers si la valeur de l'actif est inférieure à celle de la dette totale.

$$E = C(V; D_p + D_s) = V_T - (D_p + D_s) + P(V; D_p + D_s)$$

Le PUT ou l'option de défaillance, notée $P(V; D_p + D_s)$, achetée elle aussi aux créanciers subordonnés, sera « dans la monnaie » si la valeur de l'actif à l'échéance V_T ne dépasse pas la valeur de remboursement de la dette totale $D_p + D_s$.

Les créanciers prioritaires peuvent être considérés comme détenteurs *de facto* de l'actif bancaire et « vendeurs » d'un CALL sur ce même actif, option vendue aux créanciers subordonnés. En d'autres termes, on peut alternativement considérer que les droits des créanciers prioritaires sont représentés par la valeur actuelle de leurs dépôts moins le PUT implicite, de prix d'exercice égal à la valeur de remboursement de la dette prioritaire, D_p , qu'ils ont émis en faveur des créanciers subordonnés. L'option de vente représente dans ce cas le risque de défaut qu'ils assument. Ces différentes positions sont représentées en pointillés dans la figure n°1b de l'annexe.

$$D = V_T - C(V; D_p) = D_p - P(V; D_p)$$

Quant aux créanciers privés subordonnés, ils « détiennent » une combinaison de deux positions en options. La première est une position *long* sur un CALL de type Européen de prix d'exercice D_p , « achetée » aux créanciers prioritaires et symbolisée $C(V; D_p)$ dans la figure n°2 de l'annexe. La seconde est une position *short* sur un autre CALL de type Européen, mais ayant un prix d'exercice plus élevé, $D_p + D_s$, « vendue » aux actionnaires et notée $C(V; D_p + D_s)$ dans la même figure. Il est intéressant de remarquer que le profil de gain de la dette subordonnée s'apparente à celui d'un écart vertical croissant. Cet isomorphisme a été pour la première fois mis en évidence par Cox et Rubinstein ((1985), pp. 384-387). Cependant, les premiers auteurs à avoir déduit l'équation d'évaluation de la dette subordonnée ont été Black et Cox (1976). En termes d'options PUT, les droits des créanciers subordonnés sont égaux à la valeur faciale actualisée, plus le PUT acheté aux déposants, de prix d'exercice D_p , moins le PUT vendu aux actionnaires, de prix d'exercice plus élevé $D_p + D_s$ (ces différentes positions sont décelables en pointillés dans la figure n°1c de l'annexe) :

$$d = C(V; D_p) - C(V; D_p + D_s) = D_s + P(V; D_p) - P(V; D_p + D_s)$$

La somme des droits de tous les apporteurs de capitaux (actionnaires, créanciers prioritaires et subordonnés), à l'échéance des contrats, mais aussi avant l'échéance, exprimés tant en termes de CALL qu'en termes de PUT, est toujours égale à la valeur de l'actif bancaire. Cette égalité, aisément

vérifiable, est tout à fait cohérente avec le principe d'équilibre du bilan bancaire :

$$E + D + d = V$$

En utilisant le principe d'absence d'opportunités d'arbitrage gagnant, tout en remarquant les isomorphismes déjà évoqués, la valeur de la dette subordonnée avant l'échéance se présente, dans un monde à la B-S-M, comme la différence entre deux CALL de type Européen :

$$d = C(V; D_p) - C(V; D_p + D_s) \quad (1)$$

$$d = \left\{ V \cdot N(d_1) - D_p \cdot e^{-R_f \cdot \tau} \cdot N(d_2) \right\} - \left\{ V \cdot N(d_1^*) - (D_p + D_s) \cdot e^{-R_f \cdot \tau} \cdot N(d_2^*) \right\} \quad (2)$$

ou, réarrangeant convenablement les termes,

$$d = V \cdot [N(d_1) - N(d_1^*)] - D_p \cdot e^{-R_f \cdot \tau} \cdot N(d_2) + (D_p + D_s) \cdot e^{-R_f \cdot \tau} \cdot N(d_2^*) \quad (3)$$

$$\text{soit } d_1 = \frac{\ln(V/D_p) + (R_f + \sigma^2/2) \cdot \tau}{\sigma \cdot \sqrt{\tau}}, \quad d_2 = d_1 - \sigma \cdot \sqrt{\tau}$$

et

$$d_1^* = \frac{\ln[V/(D_p + D_s)] + (R_f + \sigma^2/2) \cdot \tau}{\sigma \cdot \sqrt{\tau}}, \quad d_2^* = d_1^* - \sigma \cdot \sqrt{\tau},$$

où, mis à part les symboles déjà définis, τ représente l'intervalle de temps jusqu'à l'échéance et $N(\cdot)$ est la fonction de répartition de la loi normale centrée réduite. Bien que nous ayons pu raisonner en termes d'options PUT, avec les mêmes résultats, nous avons adopté, pour plus de simplicité, l'expression de la valeur de marché de la dette subordonnée (1), formulée comme différence d'options d'achat.

Conformément à l'équation (3), la valeur courante de la dette subordonnée dépend de six principaux facteurs : le taux d'intérêt continu sans risque R_f , les deux prix d'exercice D_p et $D_p + D_s$, la valeur courante de l'actif bancaire V , la période de temps jusqu'à l'échéance τ et la volatilité de l'actif bancaire σ . Il faut également noter que l'espérance de rentabilité de l'actif et les préférences des investisseurs n'influent aucunement sur la valeur courante de la dette subordonnée.

2.3 Quelques implications en termes d'incitations

Du point de vue théorique, un avantage majeur de la dette subordonnée en tant qu'instrument susceptible de renforcer la discipline de marché dans l'industrie bancaire consisterait dans l'alignement parfait des incitations des créanciers privés subordonnés et celles du régulateur ou de l'assureur de dépôts. Les deux parties sont également intéressées par le maintien des risques pris par la banque à des niveaux acceptables, même si les raisons sur

lesquelles un tel intérêt se fonde sont différentes par nature. D'une part, les créanciers ne peuvent pas profiter d'un rendement plus élevé consécutif à un accroissement préalable du risque car leur rémunération est fixée *ab initio* par les termes du contrat de dette. Par conséquent, ils seront incités à empêcher toute prise de risques excessive afin de contenir la probabilité de défaut à des niveaux raisonnables et de préserver ainsi la valeur de leurs investissements. D'autre part, le régulateur doit accomplir une mission prudentielle consistant dans des objectifs sociaux très divers tels que la stabilité du système financier, la protection des petits déposants, le fonctionnement sans syncopes du système de paiement etc. Évidemment, ces objectifs sont incompatibles avec une prise de risques hasardeuse de la part des banques.

Un autre avantage cité par les défenseurs de la dette subordonnée résiderait dans la divergence d'intérêts caractérisant les actionnaires et les créanciers subordonnés en tant qu'acteurs actifs dans la gouvernance de la firme bancaire. Généralement, le processus de prise de risque par une banque est évalué à travers les incitations des actionnaires. Leur responsabilité limitée, associée avec de forts effets de levier, pousse les actionnaires à promouvoir une politique souvent aventureuse en matière de risque. Grâce à leur responsabilité limitée, les actionnaires peuvent bénéficier de presque tous les gains associés à une telle politique, si couronnée de succès. En revanche, les pertes qu'ils doivent subir en cas d'échec sont limitées à l'étendue de leurs investissements initiaux. Par conséquent, les pertes en excès de leurs investissements seront supportées par tous les autres créanciers de la banque. Cette asymétrie évidente dans le partage du risque entre les créanciers et les actionnaires, incite ces derniers à exiger et à imposer une prise de risques excessive de la part de leur banque. D'une manière analogue, ce même partage rend les créanciers plus risquophobes par rapport aux actionnaires¹⁰.

Pour évaluer les incitations des créanciers privés subordonnés, nous allons procéder en deux temps. Dans un premier temps, nous allons étudier la relation entre la valeur courante (de marché) de la dette subordonnée et les facteurs de risque, mesurés *via* la volatilité de l'actif bancaire ou le paramètre σ dans l'équation (3). Du point de vue mathématique, cet objectif se ramène à l'analyse du coefficient *vega* (aussi baptisé *kappa* ou *lambda*) de l'écart vertical croissant. Dans un second temps, nous allons caractériser analytiquement la monotonie, respectivement la concavité, de la valeur courante de la dette subordonnée par rapport à celle de l'actif bancaire. Cela revient à calculer les coefficients *delta* et *gamma* de l'écart.

¹⁰ De plus, les investissements des actionnaires peuvent être diversifiés parmi plusieurs banques, de sorte que les pertes engendrées par la faillite d'une certaine institution prise individuellement représente une fraction négligeable de leur richesse. Cette hypothèse est souvent mise en avant pour argumenter l'appétit pour le risque des actionnaires. Bien évidemment, cette même hypothèse n'est pas nécessairement valable pour les créanciers de la banque et en particulier pour ses déposants.

2.3.1 Le coefficient *vega* de la dette subordonnée

La volatilité instantanée de la rentabilité de l'actif, le paramètre σ , est de loin le facteur le plus important dans le modèle d'évaluation des options. D'un point de vue strictement intuitif, ce paramètre quantifie l'ampleur avec laquelle la valeur de l'actif est susceptible de varier au cours de la durée de vie de l'option. Plus la volatilité est importante, plus l'option gagne en valeur, car la probabilité que celle-ci soit « dans la monnaie » à l'échéance augmente.

Le coefficient *vega*, calculé pour une option commune, mesure en général l'influence d'un accroissement infinitésimal de la volatilité du sous-jacent sur le prix de l'option :

$$\text{vega d'une option} \equiv \frac{\partial \text{Prix (prime) de l'option}}{\partial \sigma} \quad (4)$$

Pour arriver effectivement à l'expression mathématique du *vega* de la dette subordonnée, nous partons de la définition de la valeur courante de la dette subordonnée telle qu'elle figure dans les relations (2) ou (3). La dette subordonnée est une fonction de seulement deux variables : l'actif bancaire V et le temps τ . Bien sûr, la valeur courante de la dette subordonnée est aussi influencée par les deux prix d'exercice D_p et $D_p + D_s$ respectivement, le taux d'intérêt continu sans risque R_f et la volatilité σ . Toutefois, ces dernières valeurs sont plutôt des paramètres que de véritables variables, car elles sont supposées constantes dans le cadre B-S-M que nous avons adopté. Certes, elles peuvent varier d'une banque à l'autre, mais non d'une manière interne, c'est-à-dire dans la dynamique décrivant l'évolution de l'actif bancaire d'une certaine banque (pré-spécifiée) pendant toute la durée du contrat de dette subordonnée. Par conséquent, le raisonnement sera mené ici en termes de comparaison entre plusieurs banques ayant des volatilités – en tant que paramètres internes – différentes. Ainsi, la dérivée partielle $\partial d / \partial \sigma$ peut avoir un sens ! Dans ces conditions par exemple, une dérivée positive signifie purement et simplement que la dette subordonnée émise par une banque dont la volatilité est plus élevée (d'une unité infinitésimale) par rapport à une autre banque, doit avoir une valeur plus importante. Donc, pour être rigoureux, le coefficient *vega* doit être interprété comme la différence entre les prix de deux titres de dette subordonnée différant uniquement par la volatilité de leurs « sous-jacents ».

Il est utile de remarquer tout d'abord que le *vega* de la dette subordonnée se décompose en deux parties distinctes :

$$\text{vega} = \frac{\partial d}{\partial \sigma} = \frac{\partial C(V; D_p)}{\partial \sigma} - \frac{\partial C(V; D_p + D_s)}{\partial \sigma} = \text{vega}_1 - \text{vega}_2 \quad (5)$$

Commençons par le calcul des deux coefficients *vega*₁, respectivement *vega*₂. L'expression du *vega*₁ est la suivante :

$$\text{vega}_1 = \frac{\partial C(V; D_p)}{\partial \sigma} = V \cdot \frac{\partial N(d_1)}{\partial d_1} \cdot \frac{\partial d_1}{\partial \sigma} - D_p \cdot e^{-R_f \cdot \tau} \cdot \frac{\partial N(d_2)}{\partial d_2} \cdot \frac{\partial d_2}{\partial \sigma} \quad (6)$$

Sachant que $\frac{\partial N(d_1)}{\partial d_1} \equiv n(d_1) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{1}{2} \cdot d_1^2}$ et $\frac{\partial N(d_2)}{\partial d_2} \equiv n(d_2) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{1}{2} \cdot d_2^2}$, où $n(\cdot)$ représente la densité de probabilité de la loi normale centrée réduite, et tout en tenant compte du fait que $d_2 = d_1 - \sigma \cdot \sqrt{\tau}$, on a immédiatement :

$$n(d_2) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}(d_1^2 - 2d_1 \cdot \sigma \cdot \sqrt{\tau} + \sigma^2 \cdot \tau)} = n(d_1) \cdot e^{d_1 \cdot \sigma \cdot \sqrt{\tau} - \frac{1}{2} \cdot \sigma^2 \cdot \tau} \quad (7)$$

Alors, on obtient aisément :

$$\frac{\partial d_1}{\partial \sigma} = \frac{\sigma^2 \cdot \tau \cdot \sqrt{\tau} - \sqrt{\tau} [\ln(V/D_p) + (R_f + \frac{1}{2} \cdot \sigma^2) \tau]}{\sigma^2 \cdot \tau} = \sqrt{\tau} - \frac{1}{\sigma} \cdot d_1 \quad (8)$$

et

$$\frac{\partial d_2}{\partial \sigma} = \frac{\partial d_1}{\partial \sigma} - \sqrt{\tau} = -\frac{1}{\sigma} \cdot d_1 \quad (9)$$

Les calculs intermédiaires étant effectués, nous pouvons maintenant déduire l'expression analytique du *vega*₁ :

$$\begin{aligned} \text{vega}_1 &= V \cdot n(d_1) \cdot \left[\sqrt{\tau} - \frac{1}{\sigma} \cdot d_1 \right] - D_p \cdot e^{-R_f \cdot \tau} \cdot n(d_1) \cdot e^{d_1 \cdot \sigma \cdot \sqrt{\tau} - \frac{1}{2} \cdot \sigma^2 \cdot \tau} \cdot \left(-\frac{1}{\sigma} \cdot d_1 \right) \\ &= V \cdot n(d_1) \cdot \sqrt{\tau} - n(d_1) \cdot \frac{1}{\sigma} \cdot d_1 \cdot \left[V - D_p \cdot e^{-R_f \cdot \tau - \frac{1}{2} \cdot \sigma^2 \cdot \tau} \cdot e^{\ln(V/D_p) + (R_f + \frac{1}{2} \cdot \sigma^2) \tau} \right] \\ &= V \cdot n(d_1) \cdot \sqrt{\tau} \end{aligned} \quad (10)$$

En ce qui concerne le deuxième coefficient, *vega*₂, on obtient d'une manière analogue :

$$\text{vega}_2 = V \cdot n(d_1^*) \cdot \sqrt{\tau} \quad (11)$$

Par conséquent, le *vega* de la dette subordonnée correspond à l'expression suivante :

$$\text{vega} = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \cdot V \cdot \sqrt{\tau} \cdot \left[e^{-\frac{1}{2} \cdot d_1^2} - e^{-\frac{1}{2} \cdot d_1^{*2}} \right] \quad (12)$$

On remarque tout d'abord que le signe du *vega* dépend exclusivement du signe de la différence placée entre crochets, tous les autres termes étant positifs. Par conséquent, le coefficient *vega* de la dette subordonnée s'annule (ou la dette subordonnée devient *vega* - neutre) pour une valeur unique¹¹ de l'actif bancaire notée V^* , qui est la solution de l'équation $d_1^2 - d_1^{*2} = 0$ (nous avons tenu compte du fait que la fonction $\exp(-x^2/2)$ représente une bijection sur \mathbb{R}). Cette équation est équivalente à :

$$(d_1 - d_1^*)(d_1 + d_1^*) = 0 \quad (13)$$

¹¹ Le cas $V = 0$ a été volontairement ignoré, étant considéré trivial.

ou

$$\frac{\ln [(D_p + D_s) / D_p]}{\sigma \cdot \sqrt{\tau}} \cdot \frac{2 \ln V^* - \ln [D_p (D_p + D_s)] + 2 (R_f + \frac{1}{2} \cdot \sigma^2) \tau}{\sigma \cdot \sqrt{\tau}} = 0 \quad (14)$$

ou encore, après la réduction des termes (différents de zéro) indépendants de la valeur de l'actif bancaire,

$$2 \ln V^* = \ln [D_p (D_p + D_s)] - 2 \cdot \left(R_f + \frac{1}{2} \cdot \sigma^2 \right) \tau \quad (15)$$

In fine, la solution de l'équation $vega = 0$ est donnée par :

$$V^* = \sqrt{D_p \cdot (D_p + D_s)} \cdot e^{-(R_f + \frac{1}{2} \cdot \sigma^2) \cdot \tau} \quad (16)$$

Les résultats suivants sont immédiats¹² :

1. $V < V^* \Rightarrow vega > 0$ Pour différentes valeurs de l'actif bancaire situées au-dessous du seuil V^* , la dette subordonnée présente un coefficient $vega$ positif, i.e. les créanciers privés subordonnés sont avantagés par un accroissement de la volatilité de l'actif bancaire.
2. $V > V^* \Rightarrow vega < 0$ Pour les valeurs de l'actif bancaire dépassant le seuil V^* , le coefficient $vega$ de la dette subordonnée est négatif, ce qui révèle une certaine « risquophobie » des créanciers privés subordonnés. Ces derniers sont incités à empêcher une augmentation du risque et donc à discipliner ou pénaliser un comportement excessivement risqué des dirigeants/actionnaires. La dette subordonnée s'apparente donc, cette fois-ci, plutôt aux obligations classiques qu'aux actions communes.

En conclusion nous pouvons en déduire la proposition suivante :

Proposition 1 : *Pour les valeurs de l'actif bancaire $V < V^*$, la dette subordonnée gagne en valeur à la suite d'un accroissement du risque (mesuré via la volatilité σ). À l'inverse, pour des valeurs dépassant le seuil V^* , elle devient une fonction décroissante du risque.*

En particulier, cette proposition suggère – conformément aussi aux figures n°4 et n°5 de l'annexe – que lorsque la valeur de marché de l'actif se rapproche de la valeur de remboursement de la dette totale $D_p + D_s$, alors la valeur courante de la dette subordonnée devient de moins en moins sensible aux changements de la volatilité. À des niveaux de l'actif bancaire suffisamment faibles, le coefficient $vega$ tend vers zéro et peut même enregistrer des valeurs positives. Pour s'en persuader, il suffit de remarquer que, dans des conditions « normales » (i.e. V suffisamment élevé), $d_1^2 > d_1^{*2}$ et par conséquent, dans la plupart des cas, le coefficient $vega$ est négatif. Toutefois, pour des valeurs très faibles du levier d'endettement $V/(D_p + D_s)$,

¹² Ces résultats ont été pris en compte dans la représentation de la figure n°4 de l'annexe.

il se peut que d_1^2 soit inférieur à d_1^{*2} et le coefficient *vega* devienne positif. Un coefficient *vega* positif implique qu'à un niveau de l'actif faible par rapport à la valeur de remboursement de la dette subordonnée, les créanciers juniors sont incités à encourager l'adoption d'une politique risquée par l'équipe dirigeante, de sorte que leurs droits gagnent en valeur. Autrement dit, les créanciers subordonnés éprouvent le même type d'incitations que les actionnaires. Le point de retournement dans leur système d'incitations est représenté par V^* , point pour lequel le coefficient *vega* s'annule.

2.3.2 La concavité de la valeur courante de la dette subordonnée

L'objectif de ce paragraphe est d'étudier la concavité/convexité de la valeur courante de la dette subordonnée, qui constitue en effet un élément distinctif de la *risquophobie/risquophilie* des créanciers subordonnés.

Pour ce faire, nous allons nous concentrer par la suite sur un autre coefficient pertinent dans la théorie des options, à savoir le coefficient δ ou *delta*. En général, ce coefficient mesure la sensibilité de l'option aux variations du prix du sous-jacent c'est-à-dire :

$$\delta \text{ d'une option} \equiv \frac{\partial \text{Prix (prime) de l'option}}{\partial V} \quad (17)$$

Dans notre cas, le coefficient δ de la dette subordonnée est égal à la différence entre les coefficients δ_1 et δ_2 des deux CALL composant l'écart vertical croissant :

$$\delta = \frac{\partial d}{\partial V} = \frac{\partial C(V; D_p)}{\partial V} - \frac{\partial C(V; D_p + D_s)}{\partial V} = \delta_1 - \delta_2 \quad (18)$$

Commençons par le calcul du coefficient δ_1 du premier CALL :

$$\delta_1 = N(d_1) + V \cdot \frac{\partial N(d_1)}{\partial d_1} \cdot \frac{\partial d_1}{\partial V} - D_p \cdot e^{-R_f \cdot \tau} \cdot \frac{\partial N(d_2)}{\partial d_2} \cdot \frac{\partial d_2}{\partial V} \quad (19)$$

Dans ce qui suit on va tenir compte de la relation (7) et du fait que :

$$\frac{\partial d_1}{\partial V} = \frac{1}{\sigma \cdot \sqrt{\tau}} \cdot \frac{D_p}{V} \cdot \frac{1}{D_p} = \frac{1}{V \cdot \sigma \cdot \sqrt{\tau}} \quad (20)$$

Comme $d_2 = d_1 - \sigma \cdot \sqrt{\tau}$, on a également :

$$\frac{\partial d_2}{\partial V} = \frac{\partial d_1}{\partial V} = \frac{1}{V \cdot \sigma \cdot \sqrt{\tau}} \quad (21)$$

En tenant compte de ces calculs intermédiaires, on peut obtenir finalement l'expression du coefficient δ_1 de la première option CALL,

$C(V; D_p)$:

$$\begin{aligned} \delta_1 &= N(d_1) + V \cdot n(d_1) \cdot \frac{1}{V \cdot \sigma \cdot \sqrt{\tau}} - D_p \cdot e^{-R_f \cdot \tau} \cdot n(d_1) \cdot e^{d_1 \cdot \sigma \cdot \sqrt{\tau} - \frac{1}{2} \cdot \sigma^2 \cdot \tau} \cdot \frac{1}{V \cdot \sigma \cdot \sqrt{\tau}} \\ &= N(d_1) + n(d_1) \cdot \frac{1}{\sigma \cdot \sqrt{\tau}} - D_p \cdot e^{-(R_f + \frac{1}{2} \cdot \sigma^2) \tau} \cdot n(d_1) \cdot e^{\ln(V/D_p) + (R_f + \frac{1}{2} \cdot \sigma^2) \tau} \cdot \frac{1}{V \cdot \sigma \cdot \sqrt{\tau}} \\ &= N(d_1) \end{aligned} \quad (22)$$

Pour le calcul du coefficient *delta* relatif au deuxième CALL on procède d'une manière analogue et on obtient :

$$\delta_2 = N(d_1^*) \quad (23)$$

Par conséquent, le coefficient *delta* de la dette subordonnée prend la forme suivante :

$$\delta = N(d_1) - N(d_1^*) \quad (24)$$

Afin de caractériser la concavité de la valeur courante de la dette subordonnée, on a besoin de l'expression de la dérivée partielle de second ordre du prix de l'écart vertical par rapport à la valeur de l'actif bancaire, ce qui revient à calculer la dérivée de premier ordre du *delta* par rapport à la même variable. Ce nouveau coefficient, mesurant la sensibilité du coefficient *delta* à la variation du prix du sous-jacent, n'est autre que le coefficient γ ou *gamma*, défini naturellement comme suit :

$$\gamma \text{ d'une option} \equiv \frac{\partial \delta}{\partial V} = \frac{\partial^2 \text{ Prix (prime) de l'option}}{\partial V^2} \quad (25)$$

Dans notre cas, le coefficient *gamma* de la dette subordonnée se présente, comme précédemment d'ailleurs, comme la différence entre les coefficients *gamma* des deux options composant l'écart vertical croissant :

$$\begin{aligned} \gamma &= \frac{\partial \delta_1}{\partial V} - \frac{\partial \delta_2}{\partial V} = \gamma_1 - \gamma_2 = \frac{\partial N(d_1)}{\partial d_1} \cdot \frac{\partial d_1}{\partial V} - \frac{\partial N(d_1^*)}{\partial d_1^*} \cdot \frac{\partial d_1^*}{\partial V} \\ &= n(d_1) \cdot \frac{1}{V \cdot \sigma \cdot \sqrt{\tau}} - n(d_1^*) \cdot \frac{1}{V \cdot \sigma \cdot \sqrt{\tau}} \\ &= \frac{1}{V \cdot \sigma \cdot \sqrt{\tau}} \cdot \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \left[e^{-\frac{1}{2} \cdot d_1^2} - e^{-\frac{1}{2} \cdot d_1^{*2}} \right] \end{aligned} \quad (26)$$

On remarque immédiatement que le signe du coefficient *gamma*, comme celui du *vega* d'ailleurs (comparer avec la relation (13)), dépend du signe de la même différence de termes qui apparaît entre les crochets dans la relation (26). Par conséquent, la solution de l'équation $\gamma = 0$ est la même que celle de l'équation *vega* = 0 et donnée analytiquement par la relation (16). En conclusion, la valeur V^* de l'actif bancaire représente un point d'inflexion (unique) pour la valeur courante de la dette subordonnée. Ce

point d'inflexion a été signalé et trouvé analytiquement pour la première fois par Black et Cox ((1976), p. 360).

Les remarques suivantes sont par conséquent évidentes¹³ :

1. $V < V^* \Rightarrow$ la valeur courante de la dette subordonnée présente un profil convexe Pour les valeurs de l'actif bancaire situées en deçà du point d'inflexion unique V^* , les créanciers privés subordonnés font face à un profil de gain convexe, apparenté à celui des actionnaires.
2. $V > V^* \Rightarrow$ la valeur courante de la dette subordonnée présente un profil concave Pour les valeurs de l'actif bancaire dépassant la valeur V^* , les créanciers privés subordonnés ont un profil de gain concave, qui s'apparente à celui des créanciers obligataires classiques ou prioritaires et sont donc incités à s'opposer à tout changement de la structure du portefeuille bancaire dans le sens de l'accroissement du risque.

En résumé, nous pouvons énoncer la proposition suivante :

Proposition 2 : *La valeur courante de la dette subordonnée est d'abord une fonction convexe de la valeur de l'actif bancaire puis elle devient concave pour les diverses valeurs possibles de V qui dépassent un certain seuil, point d'inflexion unique, noté V^* (pour une représentation graphique, voir les figures n°3 et n°5 de l'annexe).*

En outre, pour tracer la figure n°3 de l'annexe, nous avons besoin de calculer les deux limites suivantes :

1. $\lim_{V \rightarrow 0} d = 0$, résultat évident si on tient compte de la relation (3) définissant la valeur courante de la dette subordonnée. Par conséquent, si la valeur de l'actif bancaire s'approche de zéro, la valeur de la dette subordonnée devient, elle aussi, nulle.
2. $\lim_{V \rightarrow +\infty} d = D_s \cdot e^{-R_f \cdot \tau}$. La valeur courante maximale de la dette subordonnée est égale à sa valeur faciale actualisée au taux sans risque. Dans la figure n°3 de l'annexe, la droite d'équation $d = D_s \cdot e^{-R_f \cdot \tau}$ représente donc une asymptote horizontale vers $+\infty$.

D'un point de vue intuitif, quel serait l'impact de ces deux propositions (1&2) sur le comportement ou l'attitude des créanciers subordonnés vis-à-vis du risque ? Pour tenter de répondre à cette question, la section suivante propose une discussion plus détaillée de leurs répercussions sur l'efficacité de la PDS.

¹³ Ces affirmations nous ont aidés à tracer la figure n°3 de l'annexe. Dans la figure n°5, les paramètres ont été fixés ainsi : $R_f = 8\%$, $D_p = 800$, $D_s = 200$ et $\tau = 1$ an. Pour une volatilité $\sigma = 0,2$, on obtient $V^* = 805,2$.

3 Implications en termes de *Politique de Dette Subordonnée*

Tenant compte du grand nombre de propositions militant pour le renforcement de la discipline de marché dans l'industrie bancaire *via* une PDS formelle, il s'avère important de juger l'efficacité d'une telle politique avant de la mettre effectivement en œuvre.

L'argumentation de base qui sous-tend l'idée de la discipline de marché repose sur le rôle actif des acteurs privés du marché (en particulier, les créanciers subordonnés) dans la gouvernance de la firme bancaire, exercé afin de contenir les prises de risques excessives et d'encourager les pratiques bancaires saines. Un avantage théorique majeur de la dette subordonnée en tant qu'instrument de transmission de la discipline de marché consiste dans la forte similitude entre la structure d'incitations des créanciers subordonnés et celle du régulateur. Les objectifs sociaux du régulateur se traduisent par l'action de minimiser les risques courus par le fonds d'assurance des dépôts et en particulier par les contribuables. Les autorités de tutelle, l'assureur de dépôts et les créanciers privés subordonnés subissent tous des pertes (pécuniaires ou non) lorsque les conditions financières de la banque se détériorent. En revanche, aucune des trois parties précédemment évoquées ne bénéficie des gains supérieurs subséquents à un accroissement du risque d'exploitation, à la différence des actionnaires. Ces derniers, supposés ne pas avoir de conflits d'intérêt avec les dirigeants (i.e. en l'absence de problèmes d'agence entre les actionnaires et les dirigeants), sont incités à maximiser la subvention reçue de la part de l'assureur de dépôts et à adopter donc des comportements d'investissement excessivement risqués.

Une discipline de marché adéquate est particulièrement importante lorsque la banque s'approche de son point de défaut. Dans ces situations extrêmes, l'aversion pour le risque des dirigeants se dissipe et des stratégies excessivement risquées, de type « *Pile - je gagne, face - l'assureur de dépôts perd* », sont souvent mises en place dans une dernière tentative, désespérée, de sauvetage. Étant donné le coût énorme subi par les contribuables lors des crises financières et bancaires récentes (*cf.* Rochet (2005)), les effets potentiels de l'activisme des forces privées du marché en général et des créanciers privés subordonnés en particulier sur le comportement des banques sont d'autant plus importants.

Néanmoins, les enseignements de la théorie des options appliquée à l'évaluation des incitations des créanciers privés subordonnés soulèvent quelques interrogations et ouvrent au moins quelques pistes de réflexion.

Tout d'abord, les deux avantages théoriques de la dette subordonnée, à savoir (α) l'alignement parfait de l'intérêt pour le régulateur, l'assureur de dépôts et les créanciers subordonnés et (β) le fort contraste entre les incitations des actionnaires et celles des créanciers subordonnés, sont vérifiés uniquement dans un nombre de cas de figure limité. En effet, la dette subordonnée a un statut intermédiaire, s'apparentant partiellement aux obli-

gations classiques et partiellement aux actions. Les créanciers subordonnés sont toujours plus « réservés » que les actionnaires, mais plus « téméraires » que les créanciers prioritaires. Plus intuitivement, si la banque a des difficultés et la valeur des fonds propres est presque perdue, la dette subordonnée devient *de facto* un titre similaire aux actions. Dans ce cas-là, elle ne joue qu'un rôle extrêmement passif et n'exerce pas la discipline désirable et nécessaire sur les institutions bancaires.

Le caractère ambivalent des créanciers privés subordonnés a été également souligné par Dewatripont et Tirole (1994). Les deux auteurs arrivent à des conclusions similaires, mais à partir d'un modèle différent, d'aléa moral. Dans la logique de leur modèle, sous l'hypothèse de représentation des déposants, le transfert du contrôle des actionnaires vers les créanciers privés subordonnés est approprié pour des performances moyennes, mais inapproprié pour des résultats désastreux :

« [...] *subordinated debt is always more interventionist than equity and more passive than senior debt. Allocating control to holders of subordinated debt is fine for an average performance but inappropriate for a bad one. In particular, they do not internalize the stake of senior debtholders (or the deposit insurance fund). If they were to represent senior debtholders, their decision making would be biased in favor of excessive risk taking. Indeed, when a bank's solvency is very low and equity is almost worthless, subordinated debt is almost equity and is therefore excessively passive.* »

Dewatripont et Tirole ((1994), pp. 209-210)

La mise en œuvre effective d'une PDS est utile lorsque les incitations des créanciers subordonnés sont alignées sur celles du régulateur, surtout en situation de détresse financière. En dépit du fait que les faillites bancaires sont des événements rares par excellence, le traitement de ces situations d'exception se trouve au cœur des missions prudentielles du régulateur. Les conséquences de nos résultats en termes d'efficacité de la PDS peuvent être esquissées de la manière suivante. La fonction de surveillance (*monitoring*) des créanciers privés subordonnés est affaiblie dans ces situations extrêmes. De même, la fonction d'influence sur le comportement de l'équipe dirigeante (*influencing*) est exercée, mais non dans le sens désiré par le régulateur. Les créanciers subordonnés favorisent, comme les actionnaires, les prises de risques excessives afin de tenter de restaurer la valeur de leur créance.

Après avoir pris conscience de ces défaillances de la discipline de marché engendrée par la dette subordonnée, son canal *indirect*¹⁴ devient de plus en plus problématique. Par exemple, lorsque la valeur courante de l'actif bancaire se situe en deçà du point de retournement V^* , une hausse du prix de marché de la dette subordonnée (ou alternativement une diminution

¹⁴ Le canal *indirect* de la discipline de marché s'exerce dans la mesure où les autres contreparties privées et l'autorité de surveillance observent les prix sur le marché secondaire et infèrent des informations pertinentes, *a priori* cachées, concernant par exemple la probabilité de défaut de certaines banques émettrices. En outre, le canal *direct* se manifeste *via* le coût de financement, théoriquement sensible à un changement du profil de risque, et/ou le rationnement des fonds prêtables sur le marché primaire de dette subordonnée. Cette distinction a été opérée pour la première fois par BGFRS ((1999), p. 2).

du taux de rendement actuariel ou du *spread* exigé par les investisseurs) ne signifie pas nécessairement que l'activité bancaire est moins risquée. Une telle hausse peut être due en effet à une augmentation de la valeur de l'actif subséquente à un accroissement du risque d'exploitation mesuré par la volatilité.

Dans quelle mesure ces résultats sont-ils fiables pour le régulateur ? Tout d'abord, les autorités de surveillance doivent interpréter avec beaucoup de précaution les signaux fournis par le marché secondaire de dette subordonnée (prix, *yields* ou *spreads*), si ces signaux sont à utiliser à des fins prudentielles. De ce point de vue, nos recommandations consistent à intégrer d'une manière informelle (*soft*) les signaux de marché dans la supervision bancaire : améliorer la perception d'ensemble que le régulateur se fait d'une certaine banque, mieux allouer les ressources – *a fortiori* rares – mises à sa disposition et surtout perfectionner ses modèles *off site*. En effet, plusieurs aléas¹⁵ nous empêchent de proposer des configurations plus audacieuses (i.e. formelles) du canal *indirect* de la discipline de marché, comme le déclenchement automatique d'actions correctrices à base des prix de marché.

Deuxièmement, nous plaçons pour une action disciplinaire prompte, déclenchée graduellement par le régulateur, bien avant que la banque ne soit sévèrement sous-capitalisée. En effet, pour $V > V^*$, l'information de marché est moins bruitée et pourrait être intégrée avec succès, conjointement avec d'autres sources d'informations disponibles au superviseur, dans le dispositif réglementaire. Une telle intégration est susceptible de conférer davantage de crédibilité aux interventions du régulateur et surtout d'empêcher ce dernier de nier l'existence des problèmes. Une analyse plus approfondie des conditions dans lesquelles les incitations des créanciers subordonnés sont alignées sur les intérêts du régulateur (surtout en période de détresse financière) constitue sans aucun doute une piste de recherche très intéressante, qui mériterait d'être pleinement exploitée. De même, afin de tester l'efficacité potentielle de la PDS, il serait intéressant de quantifier empiriquement la proportion des banques pour lesquelles la valeur de l'actif est en deçà du point de retournement V^* .

Enfin, tenant compte du caractère ambivalent des créanciers privés subordonnés, nous sommes pour une intervention active du régulateur, en particulier dans les situations où la discipline de marché s'avère insuffisante. Notre dernière proposition concerne donc le rôle même des autorités de surveillance, qui continue d'être décisif, surtout en cas de très mauvaise performance de la banque. Dans une telle situation, le régulateur doit se substituer aux forces de marché afin de gérer les crises d'une manière plus efficace : dans ce cas limite la responsabilité de discipliner les banques devrait donc entièrement incomber aux régulateurs.

¹⁵ Dont les plus importants sont les suivants : (i) l'évolution erratique des *spreads* durant certaines périodes d'agitation sur le marché et (ii) l'incapacité du marché à faire face à des chocs agrégés (*stress*) et à l'instabilité financière.

4 Les limites de l'approche

Dans la section précédente nous avons synthétisé les conséquences qui découlent de l'application de la théorie financière des options à l'évaluation de la dette subordonnée bancaire. Une telle application a néanmoins des limites liées surtout aux hypothèses contraignantes, mais nécessaires pour évaluer les droits contingents des différents partenaires financiers de la firme bancaire.

En particulier, une limite très générale, dérivée peut-être d'un excès de rigueur, concerne les deux ensembles différents d'hypothèses qui fondent d'une part la théorie des options, d'autre part la théorie des intermédiaires financiers. En effet, la théorie d'évaluation des options repose sur l'hypothèse essentielle d'absence de « frictions » sur les marchés. La justification traditionnelle des intermédiaires financiers implique sans aucun doute l'existence de certaines « frictions » ou défaillances du marché (les asymétries d'information en particulier, mais aussi les coûts de transaction etc.). Or, la théorie standard de tarification des options (B-S-M) est incompatible avec ce type de « frictions ». Comme certains auteurs le soulignent, « *les institutions financières commencent à exister à partir du moment où les conditions d'application du célèbre théorème de Modigliani & Miller s'estompent* » (*apud* Freixas et Santomero (2002), p. 2). Bien évidemment, ces conditions sont entièrement réunies dans le monde B-S-M, d'où l'apparent désaccord entre les deux théories.

Une réponse possible à ce souci serait d'affirmer qu'en absence d'un modèle plus général, le cadre d'analyse offert par la théorie des options s'avère néanmoins pertinent pour étudier certains aspects de comportement stratégique – comme la structure d'incitations des créanciers privés subordonnés, dans notre cas. La question fondamentale, mais épineuse, de l'existence des institutions bancaires est ignorée dans ce contexte. Elle est purement et simplement présumée.

Deuxièmement, le rôle et la spécificité des banques en tant qu'intermédiaires financiers ne sont pas intégrés d'une manière explicite dans le modèle d'évaluation. La banque est considérée comme une entreprise standard dont l'actif, risqué, suit un mouvement brownien géométrique. Les éléments du passif bancaire, i.e. le capital social, la dette prioritaire et la dette subordonnée sont évalués comme actifs contingents, le sous-jacent étant représenté dans tous les cas par l'actif bancaire.

La dynamique aléatoire de la valeur de l'actif bancaire est représentée dans le monde B-S-M que nous avons adopté par un processus de diffusion lognormal standard. Cependant, la loi normale, même en ce qui concerne la distribution de probabilité des rentabilités des actions, n'est en fait qu'une approximation rudimentaire de la réalité (*cf.* Merton (1990), p. 59). D'autant plus elle n'est pas très appropriée pour représenter les rentabilités des portefeuilles de crédits bancaires. En effet, ces dernières ne sont pas symétriques et leurs queues sont plus épaisses.

Dans la même lignée, le modèle présenté suppose une certaine observabilité de la valeur courante de l'actif bancaire, qui n'est pas évidente dans la réalité. Bien que cette hypothèse soit vérifiée dans le cas particulier des actions, l'opacité inhérente et/ou le manque de négociabilité de l'actif bancaire à tout moment donné pourrait très bien l'invalider. Cette remarque soulève donc la question de l'applicabilité de la théorie B-S-M à la firme bancaire. Toutefois, ce problème de la négociabilité/observabilité en temps continu de la valeur du sous-jacent a été minutieusement examiné et finalement résolu par Merton ((1998), pp. 328-333), qui conclut :

« [...] *the Black-Scholes option-pricing model can be validly applied to the pricing of assets with derivative-security-like structures, even when the underlying asset-equivalent is neither continuously traded nor continuously observable.* » Merton ((1998), p. 335)

La dernière limite liée à l'application de la théorie des options à la firme bancaire discutée dans cette section porte sur la mesure du risque *via* la volatilité ou le paramètre σ . Le modèle d'évaluation de la dette subordonnée présenté dans cet article suppose l'équivalence entre le risque et l'écart-type de la rentabilité instantanée de l'actif bancaire. En plus des problèmes concrets de mesure de ce paramètre essentiel, d'autres difficultés émergent lorsque la relation de monotonie entre la valeur de l'option et le risque estimé par la volatilité est placée au cœur de l'analyse. Dans cet esprit, Bliss (2000) par exemple s'interroge sur les conditions nécessaires pour que cette relation de monotonie soit valable. L'hypothèse selon laquelle la valeur de l'option est fonction croissante du risque est théoriquement vérifiée uniquement dans le cadre B-S-M, i.e. pour des distributions de probabilité du sous-jacent simples (à deux paramètres), identiques et pour des options de type Européen. En dehors de ce cadre d'analyse, cette hypothèse n'est pas forcément validée. Les relations entre la valeur de l'option et le risque sont plutôt complexes et non monotones et devraient être testées empiriquement. Par conséquent, l'utilisation de l'hypothèse de monotonie afin d'inférer des résultats pertinents en termes d'incitations ou pour traiter d'autres problèmes liés aux « *options réelles* » est fallacieuse dans la plupart des cas. Le risque s'avère en réalité un concept très complexe, spécifique à chaque classe d'agents (actionnaires, créanciers prioritaires – assureur de dépôts, créanciers subordonnés) et fortement sensible à la formule de modélisation adoptée.

5 Conclusion

Dans cet article, nous nous sommes concentrés sur la dette subordonnée, un instrument privilégié de renforcement de la discipline de marché dans l'industrie bancaire dont l'intérêt s'amplifie dans la communauté bancaire et celle des chercheurs.

La dette subordonnée constitue un élément intégré dans le capital réglementaire tel qu'il a été défini par les normes proposées en 1988 par le Comité de Bâle. Bien qu'elle présente des caractéristiques attractives qui la qualifient comme fonds propres réglementaires¹⁶, la dette subordonnée est assujettie à de nombreuses contraintes et occupe un rôle marginal dans l'architecture du capital bancaire. De plus, même la réforme récente du ratio Cooke laisse inchangée la définition conjoncturelle et de compromis mise en avant par l'ancien Accord de Bâle. En effet, une modification structurelle de la composition des fonds propres réglementaires (dans le sens d'une meilleure valorisation de la dette subordonnée) n'apparaît pas dans l'agenda actuel des promoteurs du nouvel Accord de Bâle.

En dépit de cela, les apologistes de la PDS continuent à militer vivement pour l'intégration des forces de marché dans les appareils réglementaires traditionnels. Parmi les multiples avantages de la dette subordonnée souvent invoqués figurent deux intuitions de base concernant le système d'incitations des détenteurs de titres de dette subordonnée. D'une part, il existe un alignement parfait de l'intérêt des créanciers subordonnés et des autorités de tutelle qui converge vers un renforcement de la discipline de marché et une diminution de l'aléa moral inhérent au secteur bancaire. D'autre part, par contraste, les intérêts des créanciers privés subordonnés sont fortement opposés à ceux des actionnaires, ce qui affermit leur rôle disciplinaire dans la gouvernance de la firme bancaire.

La théorie financière des options offre, malgré ses limites, un cadre unifié et cohérent, bien adapté pour analyser le système d'incitations qui caractérise le comportement des créanciers privés subordonnés. Cet article a montré, à partir d'un modèle simple d'évaluation des actifs contingents de type B-S-M, que ces deux intuitions communes sur lesquelles repose la raison d'être de la PDS peuvent ne pas être validées. En particulier, dans des conditions « normales » de solvabilité les créanciers subordonnés réagissent en effet comme « *alliés* » des régulateurs. Ils protègent leurs placements par un *monitoring* actif et une sanction rapide des politiques aventureuses en matière de risque adoptées par l'équipe dirigeante. *A contrario*, au fur et à mesure que la banque approche l'insolvabilité économique, les préférences pour le risque des créanciers subordonnés commencent à s'apparenter plutôt à celles des actionnaires. Les raisons d'une telle affinité déconcertante ne sont pas insurmontables. Le seul moyen dont les détenteurs de titres de dette subordonnée peuvent récupérer leurs créances dans cette situation est de favoriser, comme les actionnaires, l'adoption d'une politique d'investissement hasardeuse, excessivement risquée, de type « *pile ou face* ». Dans ce cas extrême où la discipline de marché est la plus désirable, les créanciers subordonnés se comportent comme « *ennemis* » des régulateurs et ne parviennent pas à exercer un rôle adéquat dans le processus de gouvernance de la banque.

¹⁶ C'est-à-dire source stable de financement, bon matelas de sécurité destiné à absorber les pertes, qualité de « *monnaie patiente* » etc.

Ce caractère bipolaire des créanciers privés subordonnés nous amène à plaider pour une complémentarité intelligemment conçue entre les deux principales formes de régulation des organisations bancaires : celle mise en place par les autorités publiques d'une part et celle promue par les forces privées du marché (ici, de dette subordonnée) d'autre part. L'intervention des autorités de tutelle s'avère indispensable surtout dans les situations où la discipline de marché est insuffisante, c'est-à-dire lorsque la performance bancaire est très faible et la banque approche son niveau d'insolvabilité économique.

En conclusion, nous envisageons l'optimum en matière de politique réglementaire comme une combinaison judicieuse des deux formes distinctes de régulation : publique et privée. Il convient de souligner que le choix en matière de réglementation bancaire optimale ne devrait pas se faire entre un système imparfait réel (soit privé, soit public) et un système idéal, parfait, mais abstrait. *A contrario*, ce choix consiste à comparer deux systèmes imparfaits par nature (l'un public et l'autre privé), chacun avec ses propres défaillances, et à en déduire une solution médiane assurant le renforcement mutuel des avantages intrinsèques de chacun des deux systèmes.

ANNEXE

Figure n°1 : Les profils de gains de différentes classes de bailleurs de fonds

(i) en termes d'options CALL

(ii) en termes d'options PUT

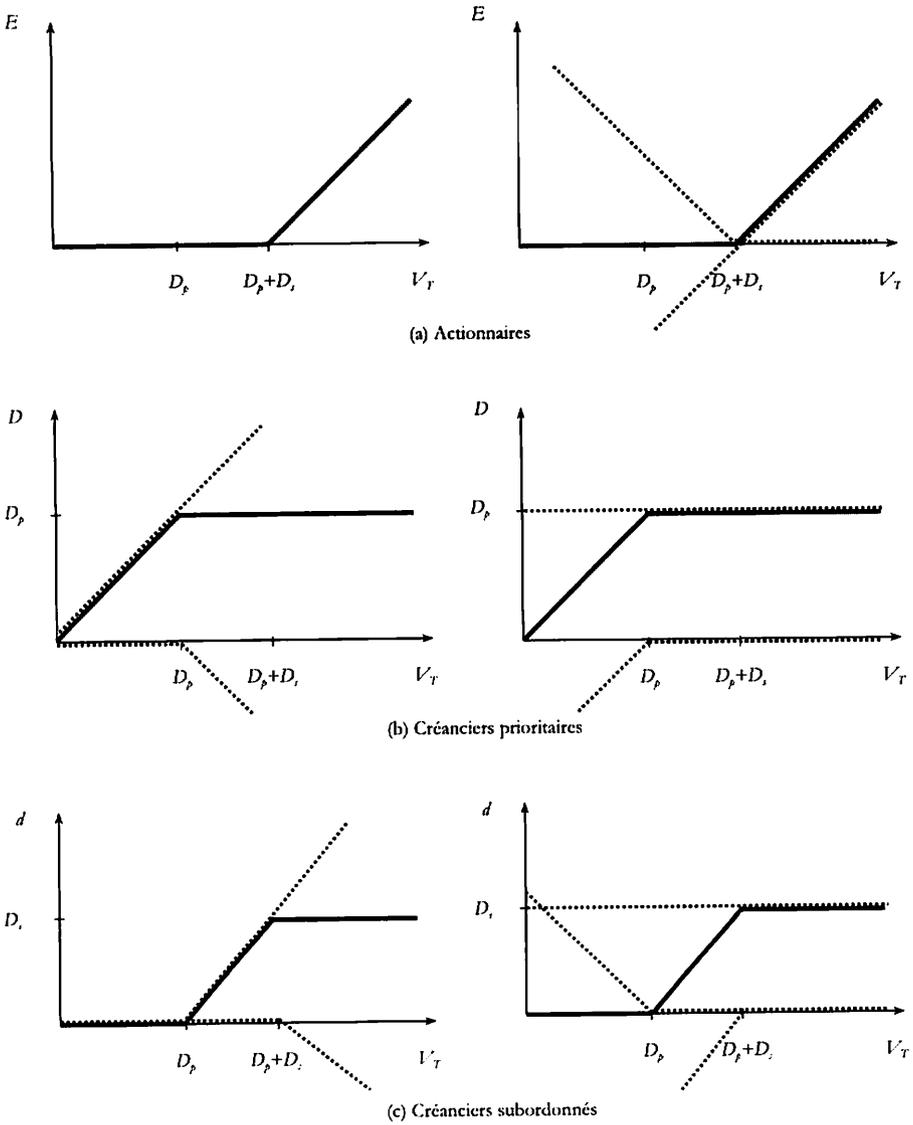


Figure n°2 : La dette subordonnée comme écart vertical croissant

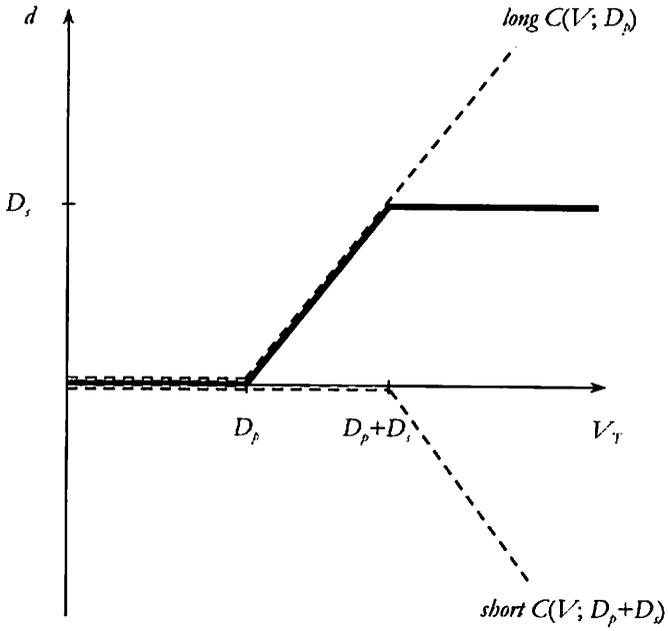


Figure n°3 : La valeur de la dette subordonnée avant l'échéance

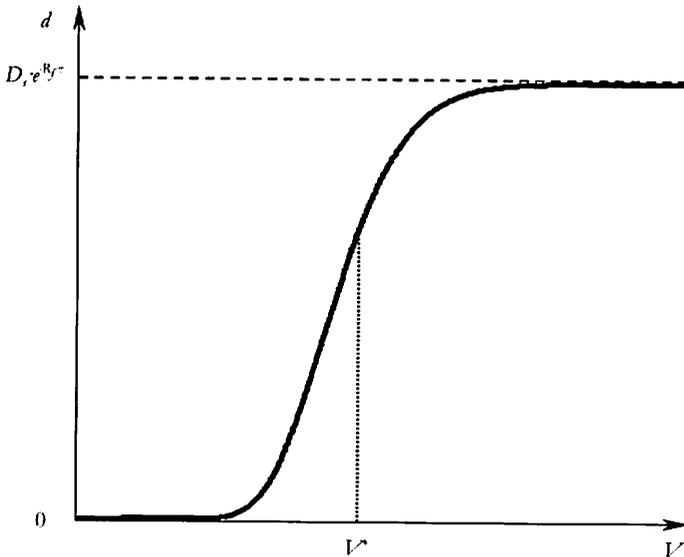


Figure n°4 : *Le coefficient vega de la dette subordonnée*

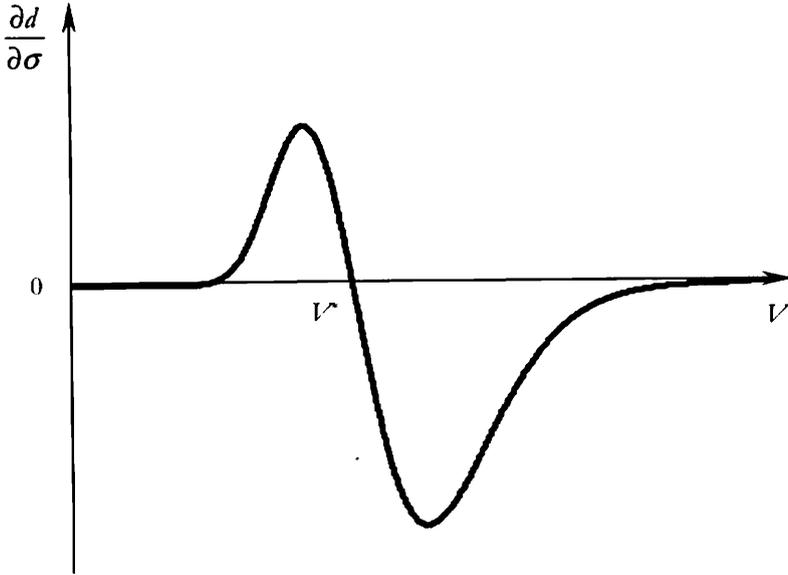
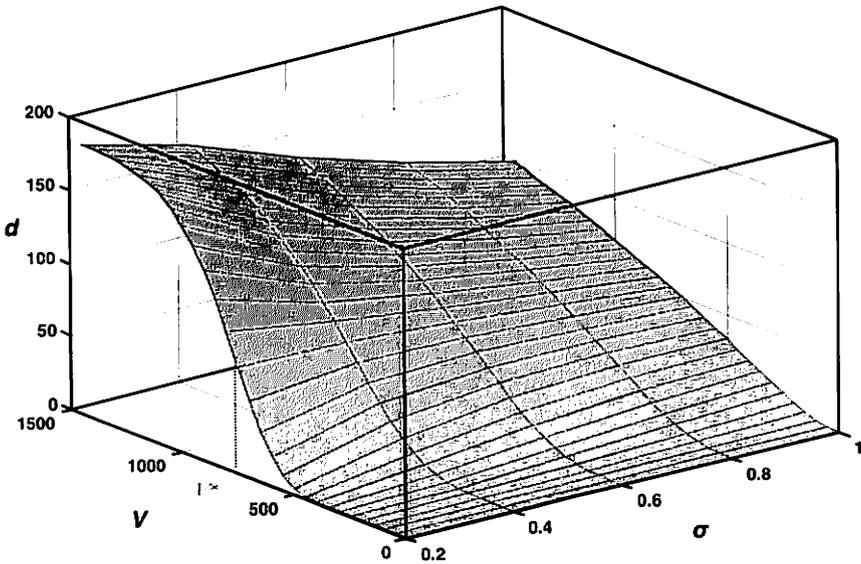


Figure n°5 : *La valeur de marché de la dette subordonnée (d) en fonction de la valeur courante (V) et la volatilité (σ) de l'actif bancaire*



Références

- Avery, R.B., T.M. Belton et M.A. Goldberg (1988), "Market discipline in regulating bank risk : new evidence from the capital markets", *Journal of Money, Credit, and Banking*, 20, pp. 597-610.
- Bank for International Settlements (BIS) (2003), "The new Basel capital accord", *Third Consultative Paper*, Basel Committee on Banking Supervision.
- Black, F. et J.C. Cox (1976), "Valuing corporate securities : some effects of bond indenture provisions", *Journal of Finance*, 31, pp. 315-367.
- Black, F. et M. Scholes (1973), "The pricing of options and corporate liabilities", *Journal of Political Economy*, 81, pp. 637-659.
- Bliss, R.R. (2000), "The pitfalls in inferring risk from financial market data", *Working Paper n°2000-24*, Federal Reserve Bank of Chicago.
- Board of Governors of the Federal Reserve System (BGFRS) (1999), "Using subordinated debt as an instrument of market discipline", *Staff Study n°172*.
- Board of Governors of the Federal Reserve System and the Secretary of the US Department of the Treasury (BGFRS&SDT) (2000), "The feasibility and desirability of mandatory subordinated debt", Report submitted to the Congress pursuant to section 108 of the Gramm-Leach-Bliley Act of 1999.
- Calomiris, C.W. (1998), *Blueprints for a new global financial architecture*, AEI Press, Washington, D.C.
- Calomiris, C.W. (1999), "Building an incentive-compatible safety net", *Journal of Banking and Finance*, 23, pp. 1499-1519.
- Cox, J.C. et M. Rubinstein (1985), *Options markets*, Englewood Cliffs : Prentice Hall.
- Dewatripont, M. et J. Tirole (1994), *The prudential regulation of banks*, MIT Press, Cambridge.
- Evanoff, D.D. et L.D. Wall (2000), "Subordinated debt and bank capital reform", *Working Paper n°2000-07*, Federal Reserve Bank of Chicago.
- Evanoff, D.D. et L.D. Wall (2001), "Sub-debt yield spreads as bank risk measures", *Journal of Financial Services Research*, 20, pp. 121-145.
- Flannery, M.J. (2001), "The faces of 'market discipline'", *Journal of Financial Services Research*, 20, pp. 107-119.
- Freixas, X. et A.M. Santomero (2002), "An overall perspective on banking regulation", *Working Paper n°02-1*, Federal Reserve Bank of Philadelphia.
- Gorton, G. et A.M. Santomero (1990), "Market discipline and bank subordinated debt", *Journal of Money, Credit, and Banking*, 22, pp. 119-128.
- Hancock, D. et M.L. Kwast (2001), "Using bond and stock markets to monitor bank holdings companies : is it feasible?", *Journal of Financial Services Research*, 20, pp. 147-187.
- Hannan, T.H. et G.A. Hanweck (1988), "Bank insolvency risk and the market for large certificates of deposits", *Journal of Money, Credit, and Banking*, 20, pp. 203-211.
- Hanweck, G.A. (2002), "The simultaneous use of subordinated debt and equity market values to assess banking company insolvency risk", Academic Session n°66 *Financial Distress and Financial Institutions*, FMA Annual Meeting.

- Hanweck, G.A. et L.J. Spellman (2002), "Forbearance expectations and the subordinated debt signal of bank insolvency", *FDIC and Journal of Financial Services Research Conference on Pricing the Risks of Deposit Insurance*, Washington D.C.
- Kareken, J.H. (1986), "Federal bank regulatory policy : a description and some observations", *Journal of Business*, 59, pp. 3-48.
- Levonian, M.E. (2001), "Subordinated debt and the quality of market discipline in banking", papier présenté lors de la conférence *Research and Supervision : A Workshop on Applied Banking Research*, Norges Bank, Oslo, Norway.
- Merton, R.C. (1974), "On the pricing of corporate debt : the risk structure of interest rate", *Journal of Finance*, 29, pp. 449-470.
- Merton, R.C. (1977), "An analytic derivation of the cost of deposit insurance and loan guarantees : an application of modern option pricing theory", *Journal of Banking and Finance*, 1, pp. 3-11.
- Merton, R.C. (1990), *Continuous Time Finance*, 2^e édition, Blackwell, Cambridge MA.
- Merton, R.C. (1998), "Applications of option-pricing theory : twenty-five years later", *American Economic Review*, 88, pp. 323-349.
- Nivorozhkin, E. (2001), "An analysis of subordinated debt in banking : the case of costly bankruptcy", *Working Paper in Economics* n°44, Gothenburg University.
- Rochet, J.C. (2004), "Rebalancing the three pillars of Basel II", *FRBNY Economic Policy Review*, 10, pp. 7-21.
- Rochet, J.C. (2005), *Why are there so many banking crises ?*, Oxford University Press, à paraître.
- Saunders, A. (2001), "Comments on Evanoff and Wall/Hancock and Kwast", *Journal of Financial Services Research*, 20, pp. 189-194.
- Sundaesan, S.M. (2001), "Supervisors and market analysts : what should research be seeking ?", *Journal of Financial Services Research*, 20, pp. 275-280.