

La structure du capital et les options : l'impact des coûts d'information, de l'impôt des sociétés et du risque de défaut

Mondher Bellalah¹

Abstract :

Cet article s'intéresse à la structure du capital et aux clauses de protection insérées dans les contrats d'émission de la dette. La théorie des options permet d'apprécier la structure du capital, les fonds propres et la dette dans un contexte standard à la Black et Scholes (1973) et de Galai et Masulis (1976). Cette méthode peut être généralisée en prenant en considération les effets des coûts d'information. Dans ce cas, il est possible d'évaluer la structure du capital par référence aux modèles de Bellalah et Jacquillat (1995) et de Bellalah (1999 a) en présence de coûts d'information.

¹Professeur de Finance, Universités de Paris-Dauphine et du Maine.

Sous certaines conditions, la théorie d'évaluation des options est facilement appliquée à l'évaluation des fonds propres, de la dette et des sociétés. Dans la mesure où le capital d'une société comporte plusieurs catégories de dettes financières, classées selon un certain ordre de priorité de remboursement, il est intéressant d'analyser les clauses insérées dans les émissions de la dette. Ces clauses jouent un rôle important dans l'élaboration des contrats de la dette et la protection de la part de chaque créancier dans la valeur de l'entreprise. Les clauses sont souvent observées dans les créances subordonnées au remboursement d'une dette de premier rang. Elles sont popularisées dans les financements mezzanines, souvent utilisés dans les opérations de prise de contrôle en présence d'une société holding. Elles apparaissent également dans la définition de la banqueroute et de la faillite.

Dans la mesure où l'action représente un titre de financement dont la durée de vie est infinie, l'engagement de l'actionnaire est également illimité dans le temps. L'actionnaire dispose d'un droit d'usage et de cessibilité de la valeur de l'actif de la société. Il est supposé que les actionnaires assument la totalité du risque d'exploitation de la société. À la différence de l'actionnaire, le créancier ne dispose d'aucun droit sur la gestion et ne peut par conséquent influencer la stratégie et la politique générale de la société. Le contrat d'émission de la dette spécifie souvent les modalités de versement des coupons, la garantie offerte aux créanciers et la priorité dans le remboursement. En réalité, l'état de la situation des créanciers est complètement aléatoire puisqu'une dette initialement sans risque peut devenir extrêmement risquée. Tel est particulièrement le cas lorsque la société est confrontée à des difficultés de remboursement consécutives à une mauvaise conjoncture économique ou à une mauvaise gestion.

Dans la mesure où l'équilibre du bilan exige l'égalité entre la valeur de l'actif et celle du passif, la valeur de l'entreprise doit être égale à celle de son actif économique ou encore le montant des fonds propres, S augmenté des dettes financières, D . Si à l'échéance de la dette, T , la valeur de l'entreprise est supérieure à celle de la dette, les créanciers sont remboursés et les actionnaires détiennent la valeur résiduelle, c'est-à-dire : $S = VT - D$. En revanche, si à l'échéance de la dette, T , la valeur de l'entreprise est inférieure à celle de la dette, les créanciers ne sont remboursés qu'au prorata des liquidités disponibles et les actionnaires invoquent la clause du risque limité au montant de l'apport. Dans ce cas, la valeur des fonds

propres est théoriquement nulle. Ainsi, la valeur des fonds propres est soit zéro, soit $S = V_T - D$.

Ce résultat à l'échéance est exactement identique à celui d'une option d'achat européenne. D'un point de vue économique, l'actionnaire détient une option d'achat ayant comme support la valeur de l'actif de l'entreprise. Le prix d'exercice est la valeur de la dette à sa date d'échéance. L'échéance de l'option est celle de la dette. Pour les créanciers, la valeur de la dette risquée est équivalente à celle d'une dette sans risque diminuée du risque de défaut. Ce dernier est assimilé à une option européenne de vente. Pour une introduction à la lecture optionnelle du bilan et aux options réelles, le lecteur peut consulter les ouvrages de Bellalah (1998) et Goffin (1998).

Les modèles de Modigliani et Miller (1958), de Galai et Masulis (1973), de Merton (1974), de Black et Cox (1976), de Brennan et Schwartz (1978), de Bellalah et Jacquillat (1995), de Leland (1994) et de Toft et Prucyk (1997), supposent que la valeur des actifs de la société est indépendante de la structure du capital. Cette hypothèse classique permet d'évaluer la structure du capital par la théorie des options.

La première section identifie les clauses de protection de la dette dans la structure du capital. La deuxième section analyse certaines clauses de protection et étudie le caractère optionnel de la structure du capital et de ces clauses. La troisième section évalue les fonds propres, la dette et les clauses insérées dans les titres de capital d'une société par certains modèles d'options. D'abord, les modèles standards de Black et Scholes (1973) et de Galai et Masulis (1976) sont appliqués à l'évaluation des sociétés. Ensuite, le modèle de Bellalah et Jacquillat (1995) en présence de coût d'information et la version de Bellalah (1999, a, b) sont appliqués à l'évaluation des fonds propres et de la dette. Enfin, le modèle de Black et Cox (1976) est appliqué à l'évaluation de la structure du capital et des clauses insérées dans les émissions. La prise en compte de l'impôt sur les sociétés et de la banqueroute dans les modèles de Leland (1994), de Leland et Toft (1996) et de Toft et Prucyk (1997) a permis de proposer des formules d'évaluation de la structure du capital et de comparer les résultats de ces modèles par rapport aux modèles avec coûts d'information. La conclusion rappelle les principaux résultats et suggère quelques directions de recherches.

1. L'identification des clauses de protection

Les clauses de protection sont insérées dans les contrats d'émission d'une dette classique. Lorsqu'un prêt est consenti sous la forme d'un crédit renouvelable, revolving, l'emprunteur bénéficie des fonds pour une période prorogeable sous une condition suspensive matérialisée par une certaine clause. Cette clause stipule que

l'emprunteur doit conserver une situation financière au moins équivalente à celle observée au moment de la signature du contrat. La clause permet ainsi de préserver les intérêts du prêteur.

Ces clauses sont rencontrées également dans les montages financiers à effet de levier visant des opérations de croissance externe ou des reprises d'entreprises saines ou en difficultés. Elles visent la géographie du capital de l'émetteur et la répartition de la valeur de l'entreprise entre les différentes catégories de créanciers. Il est possible d'identifier trois types de clauses : les clauses générales de protection de la dette, les clauses classiques ou de routines et les clauses spéciales.

1.1. Les clauses générales

Ces clauses exigent que l'emprunteur conserve un fonds de roulement minimum, pour pouvoir rembourser sa dette. Le prêteur peut aussi imposer des restrictions sur la distribution des dividendes et le rachat d'actions. Ces restrictions limitent la sortie des fonds pour conserver un niveau minimum de liquidité dans la société. Ces clauses interdisent également à l'emprunteur de procéder à des émissions à long terme afin de conserver un certain ordre de priorité sur les actifs. Elles jouent dans ce cas un rôle extrêmement important en matière de résolution des conflits qui opposent les propriétaires et les différentes catégories de créanciers.

Les clauses générales permettent de sceller des accords entre les différentes parties prenantes dans des opérations de financement et de contrôle. Ainsi, ces clauses peuvent réduire le champ de manoeuvre des actionnaires et des dirigeants en matière de financement des investissements et de distribution de dividendes. Cette limitation réduit le transfert de richesse et minimise les sources de conflits.

L'actionnaire peut recourir excessivement à l'endettement pour financer des projets de plus en plus risqués. Dans la mesure où les fonds propres sont assimilés à une option d'achat, la valeur de cette option augmente avec le risque. L'accroissement du risque de l'entreprise induit par l'endettement augmente la valeur de l'option et des fonds propres. Cet accroissement des risques est profitable aux actionnaires et s'effectue au détriment des créanciers. En outre, les dirigeants ou les actionnaires de la société peuvent entreprendre des projets non rentables en cas de financement par la dette. Ce comportement conduit à une politique d'investissement sous optimale qui se traduit par le rejet de projets qui présentent une valeur actuelle nette positive (le problème de sous-investissement).

Le recours à l'endettement pour distribuer des dividendes réduit la valeur de la dette. Comme la valeur d'une dette risquée est donnée par la différence entre celle d'une dette sans risque et une option de vente, la distribution de dividendes

augmente la valeur de l'option de vente et réduit par conséquent la valeur de la dette.

1.2. Les clauses classiques ou de routine

Les clauses classiques ou de routine exigent de l'emprunteur un rapport détaillé de son activité et lui interdisent de gager ses actifs. L'emprunteur ne peut, par exemple, prendre des engagements dans des opérations de prise de contrôle sans le consentement du prêteur. Ces clauses sont très fréquentes dans les émissions d'obligations convertibles, d'obligations à bons de souscription d'obligations ou d'actions, dans les obligations remboursables en actions, dans les émissions d'obligations sans coupons, etc. Elles s'expliquent également dans le cadre de la théorie de l'agence puisqu'elles visent à minimiser les conflits d'intérêt potentiels entre les différentes catégories de créanciers.

Dans une émission d'obligations sans coupons, l'insertion de ces clauses permet de différer la sortie de la trésorerie dans le temps puisque le montant du principal est remboursé à l'échéance. Cette solution incite les dirigeants à la performance. L'implication de ce mécanisme d'incitation est de générer les flux nécessaires au remboursement de la dette à sa date d'échéance prévue.

1.3. Les clauses spéciales

Ces clauses subordonnent le consentement du prêt à une utilisation spécifique des fonds. Elles ont pour but de préserver la liquidité en empêchant la réalisation d'investissements non rentables. Les clauses spéciales sont fréquentes dans la dette mezzanine ou junior. Dans les financements mezzanines d'opérations de prise de contrôle en présence d'un holding, les intérêts des investisseurs en fonds propres sont complètement différents de ceux des prêteurs. Alors que les premiers cherchent la rentabilité maximale des fonds propres en profitant de l'effet de levier, les prêteurs s'intéressent beaucoup plus à la rémunération sous la forme d'intérêt et au remboursement du montant principal de la dette. Comme les montages financiers utilisent différents type de dettes, on assiste à une hiérarchisation de la dette au sein de la catégorie des créanciers. C'est le rôle des titres de créances subordonnés au remboursement de la dette principale et des clauses de subordination insérées dans les contrats d'émission de la dette.

La dette senior de premier rang est généralement gagée sur les actifs de l'émetteur ou ceux de la cible en cas d'opérations de prise de contrôle. La dette junior de second rang, (mezzanine) est remboursée après la dette senior et trouve sa place entre les fonds propres et les emprunts classiques. Concrètement, lors des paiements des coupons ou du versement de la charge d'intérêt, la dette mezzanine est subordonnée au versement des intérêts de la dette senior.

La présence de clauses de subordination est importante pour les créanciers. En effet, l'accroissement des risques de la société par l'endettement peut conduire à un transfert de richesse entre les différentes catégories de créanciers. Comme le versement de la charge d'intérêt réduit les flux de trésorerie disponible dans la société, ces clauses éliminent les conflits d'intérêt entre les parties prenantes. Dans les théories managériales, ce flux de trésorerie disponible, *free cash flow*, est à l'origine d'un conflit d'agence entre les actionnaires et les dirigeants. En effet, dans la firme managériale à actionnariat diffus, les dirigeants disposent d'une meilleure information sur la situation financière réelle de l'entreprise et sur son potentiel de croissance. Si les flux sont distribués, cette solution réduit le comportement discrétionnaire des dirigeants informés. Si la société utilise l'endettement pour financer ses projets, cette opération accroît le risque et conduit les dirigeants à améliorer leurs capacités managériales pour augmenter la rentabilité de l'entreprise. Ces résultats montrent l'importance de l'endettement en matière de résolution des conflits entre les différentes catégories de créanciers.

L'endettement subordonné doit être accompagné de clauses qui permettent de préserver les intérêts des créanciers de premier rang. La rémunération de chaque créancier est proportionnelle au risque, conformément aux enseignements de la théorie financière; autrement dit comme la dette junior est plus risquée que la dette senior, sa rémunération doit être plus importante. L'insertion des clauses préserve les intérêts des prêteurs mezzanine. Elle permet aux prêteurs de suivre la situation financière de l'entreprise à travers une exigence d'un droit de regard sur les états comptables et financiers.

2. Le caractère optionnel de la structure du capital et des clauses insérées dans les titres hybrides

La force des clauses de protection est fonction des rapports de force au moment de la négociation des termes du contrat d'émission de la dette. La nature de la relation entre les porteurs des actions, des quasi-fonds propres et des obligations définit le contenu de ces clauses. La théorie des options offre un contexte d'analyse approprié pour l'étude et l'évaluation de ces clauses.

L'application des apports de la théorie des options à l'évaluation des fonds propres, de la dette financière et de la valeur de la société est possible à partir d'une lecture optionnelle du bilan.

2.1. La structure du capital et les options

Prenons l'exemple d'une société qui émet des obligations ayant une valeur nominale E et une date d'échéance T . Pour le moment, le montant nominal de la

dette n'est pas spécifié et peut correspondre à une dette de premier ou de second rang. Dans la suite, on désignera par P les dettes de premier rang ou senior et par Q les dettes de second rang ou junior.

Si à l'échéance la valeur de la société émettrice, V, est supérieure à la valeur de la dette, les porteurs des obligations sont remboursés la valeur nominale. En revanche, si la valeur de la société est inférieure à E, la société fait défaut. La valeur de la dette à l'échéance est égale au minimum entre V et E, soit $\min(V,E)$.

Par ailleurs, la valeur des actions à la même date est égale au maximum de deux quantités, 0 et (V - E). Les actionnaires obtiennent la valeur résiduelle de la société, soit (V - E). Lorsque la valeur de la société est inférieure à celle de la dette, les créanciers sont partiellement remboursés et les actionnaires ne reçoivent rien.

La valeur de l'option est d'autant plus élevée que la valeur de la société à l'échéance de la dette est importante. Si les actionnaires s'engagent dans des investissements plus risqués, cette opération est de nature à augmenter le risque et la valeur de l'option. L'accroissement du risque est bien entendu profitable aux actionnaires. En effet, l'augmentation du prix de l'option implique une baisse de la valeur de la dette et en conséquence, un transfert de richesse des obligataires vers les actionnaires. Un résultat identique est vérifié lorsque la structure financière est modifiée, soit par une augmentation de la dette, soit par le rachat des actions. En effet, ces opérations sont augmentent la probabilité de défaut de la société.

Les souscripteurs à une nouvelle émission obligataire ne sont pas lésés puisqu'ils prêtent à la société dans le contexte d'une nouvelle structure du capital et sont rémunérés en conséquence. Lorsque les prêteurs sont informés de l'intention de la société d'émettre de nouvelles obligations et par conséquent d'une modification du risque de la société, ils doivent insérer des clauses de protection dans le contrat de souscription. Lorsque l'émetteur ne respecte pas ces clauses, les souscripteurs peuvent exiger la mise en oeuvre d'une procédure de redressement judiciaire et de liquidation prématurée pour empêcher un transfert de propriété. Ces clauses présentent un coût pour les actionnaires, mais les incitent à gérer efficacement leurs actifs.

En supposant que l'actif économique regroupe les fonds propres et une seule catégorie d'obligations payant E dollars à la date d'échéance T, si les actionnaires ne remboursent pas l'emprunt, la propriété de la société est transférée aux créanciers. La valeur de la dette financière est :

$$B(V,T) = \min (V,E) \tag{1}$$

La valeur de marché des fonds propres, S est :

$$S(V,T) = \text{Max}(V - E, 0) \tag{2}$$

Comme la valeur de l'entreprise est :

$$V = S + D$$

Elle s'écrit aussi :

$$V = c + \text{valeur de la dette risquée}$$

ou encore :

$$V = c + \text{valeur de la dette sans risque} - p$$

En utilisant la relation de parité, il suffit de déplacer p à droite pour obtenir :

$$S = c + E e^{-rT} - p \quad (3)$$

2.2. La structure du capital et les clauses de la dette

Les clauses suivantes sont souvent rencontrées dans les émissions de la dette par les entreprises : la clause de réorganisation, la clause de subordination et les clauses restrictives sur la politique financière.

2.2.1. La structure du capital et les clauses de réorganisation

La clause de réorganisation permet aux créanciers de déclencher une procédure de redressement judiciaire lorsque l'émetteur ne répond pas à ses obligations en termes de paiement de la charge d'intérêt ou du remboursement du principal. La clause peut également prévoir la mise en oeuvre de la procédure de faillite dès que la valeur de la société atteint un niveau critique. Ce niveau correspond à la valeur de la société qui justifie la mise en oeuvre de la procédure.

2.2.2. La structure du capital et les clauses de subordination

Certaines clauses insérées dans les émissions obligataires attribuent des priorités dans le remboursement de la dette. Ainsi, une classe d'obligations de premier rang, obligations senior est remboursée avant une autre classe de second rang, obligations junior. À la date d'échéance de la dette, la valeur des actifs d'une société ayant émis des obligations de premier rang, P , et des obligations de second rang, Q , est donnée au tableau 1.

Tableau 1

La valeur de la société à la date d'échéance de la dette financière

	$V < P$	$P < V < P + Q$	$V > P + Q$
Obligations de premier rang	V	P	P

Obligations de second rang	0	$V - P$	Q
Fonds propres	0	0	$V - P - Q$

Si $V < P$, la valeur de la dette de second rang est nulle et les fonds propres valent zéro puisque la clause de priorité permet aux créanciers de premier rang de toucher la valeur de la société.

Lorsque $P < V < (P + Q)$, les obligations de premier rang sont remboursées. Le flux résiduel est utilisé pour payer les porteurs de la dette de second rang. Dans ce cas, la valeur boursière des capitaux est nulle puisque les clauses de priorité permettent aux créanciers de premier et de second rang de se partager la valeur de la société.

Lorsque $V > (P + Q)$, les obligations de premier rang sont remboursées et une quote-part des flux est utilisée pour payer les porteurs de la dette de second rang. Le flux résiduel revient aux actionnaires. Dans ce cas, la valeur boursière des fonds propres est donnée par la différence entre la valeur des actifs de la société et la dette globale.

D'un point de vue conceptuel, il convient de noter que la valeur d'une obligation de premier rang est identique à celle d'un actif dans une société similaire ayant émis une seule catégorie d'obligations payant P à la date d'échéance (ou $P + Q$).

En utilisant le tableau 1, le revenu de chaque créancier à l'échéance permet d'évaluer l'obligation de second rang et par conséquent la clause de subordination.

2.2.3. La structure du capital et les clauses de restrictions sur la politique financière

Certaines clauses interdisent à l'émetteur la vente d'une partie des actifs et imposent des restrictions sur les dividendes. Les dirigeants peuvent contourner ces clauses en effectuant de nouvelles émissions. De ce fait, les créanciers peuvent se protéger en exigeant de la société d'émettre uniquement des fonds propres ou des obligations de second rang. L'utilisation de ces clauses dans les obligations de second rang joue un rôle important dans la gestion des conflits d'intérêt. La protection des obligations peut s'effectuer par l'insertion d'une clause interdisant à la société toute émission nouvelle sans l'accord préalable des créanciers de second rang. Cette exigence est bien fondée puisque toute nouvelle émission de dettes d'un rang inférieur est avantageuse pour les créanciers de premier rang et non profitable pour les créanciers de second rang. En effet, même une faible probabilité de défaillance de la société en matière de paiement de la charge d'intérêt et du remboursement du montant du principal suffit pour transférer la propriété de la société vers ses créanciers.

Lorsque la société dispose d'obligations de premier rang, toute émission de second rang dans le but de rembourser la charge d'intérêt s'effectue au bénéfice des créanciers. En effet, les actionnaires peuvent vendre la société à sa valeur de marché, diminuée de la valeur des obligations de premier rang, avant d'émettre les obligations de second rang. En revanche, la part des actionnaires devient égale à la différence entre la valeur de la société et celle des obligations après le paiement de la charge d'intérêt. Cette situation est confortable pour les créanciers de premier rang puisque la différence entre la valeur des actions avant et après l'émission est versée par les actionnaires. En définitive, les clauses de protection préventive, les arrangements subordonnés et les restrictions sur la charge d'intérêt présentent un effet significatif sur l'évolution des prix des actifs d'une société et sur sa structure du capital.

3. Le contexte général d'évaluation des clauses insérées dans les titres hybrides

Les modèles d'évaluation des actifs conditionnels s'appliquent à la valorisation des fonds propres, de la dette et des clauses insérées dans les contrats d'émission des titres de créances de premier et de second rang.

Black et Scholes (1973) proposent l'application du modèle d'options pour l'évaluation des actifs d'une société dans un contexte de certitude sur les taux d'intérêt. Merton (1974) présente une équation générale pour l'évaluation des sociétés lorsque les taux d'intérêt sont incertains. Galai et Masulis (1976) appliquent le modèle de Black Scholes pour l'évaluation des sociétés. Ces modèles rendent compte d'une façon simplifiée de l'importance du problème d'évaluation sans traiter explicitement la hiérarchisation des créances. Black et Cox (1976) proposent un modèle spécifique pour l'évaluation de la structure du capital en mettant l'accent sur le risque de faillite. Leland (1994, 1996) prolonge cette analyse pour prendre en compte les coûts de transactions assimilés au taux de l'impôt sur les bénéfices des sociétés et au coût de la faillite. Bellalah et Jacquillat (1995) et Bellalah (1999 a, b) adoptent une démarche similaire pour l'évaluation des options en prenant en considération les coûts d'information sur les titres des sociétés.

3.1. L'évaluation par le modèle de Black et Scholes

Le modèle de Black et Scholes (1973) est conçu au départ pour évaluer des options européennes sur action en l'absence de distribution de dividendes sur l'actif support. La principale caractéristique de ce modèle est qu'il propose des formules analytiques simples et attrayantes.

Désignons respectivement par :

S : le prix de l'actif support ,

c : le prix d'une option européenne d'achat,
 E : le prix d'exercice,
 r : le taux d'intérêt sans risque,
 σ : la volatilité de l'actif support,
 t : la date d'échéance de l'option,
 $N()$: la fonction de répartition de la loi normale,
 $c(S,t)$: la fonction prix d'une option d'achat.

La valeur d'une option d'achat à la date d'échéance est :

$$c(S,t) = \text{Max}[0, S - E] \quad (4)$$

Le prix d'une option d'achat présenté par Black et Scholes est :

$$\begin{aligned}
 c &= S N(d_1) - E e^{-rt} N(d_2) \\
 \text{avec :} \\
 d_1 &= [\text{Ln}(S/E) + (r + 0,5 \sigma^2)t] / \sigma\sqrt{t} \\
 d_2 &= d_1 - \sigma\sqrt{t}
 \end{aligned} \quad (5)$$

Cette valeur est également celle des fonds propres.

En utilisant la condition suivante pour une option européenne de vente :

$$p(S,t) = \text{Max}[0, E - S] \quad (6)$$

le prix d'une option de vente ou encore du risque de défaut est :

$$p = - S N(-d_1) + E e^{-rt} N(-d_2) \quad (7)$$

Dans la mesure où le terme le plus important dans l'expression de d_1 est $\text{Ln}(S/E)$, la valeur de d_1 peut s'interpréter comme étant la probabilité qu'à la date d'échéance, le prix du support se trouve au-dessus du prix d'exercice, c'est-à-dire que l'option d'achat finisse dans la monnaie. La valeur de d_2 représente la probabilité qu'une option de vente finisse dans les cours à l'échéance. Ce résultat montre que le prix d'une option dans le modèle de Black et Scholes (1973) est égal à une certaine valeur probable du support, diminuée (augmentée) de la valeur actualisée du prix d'exercice pondérée par la probabilité de payer ce prix à cette date.

3.2. L'évaluation par le modèle de Galai et Masulis

L'approche de Galai et Masulis (1976) est une transposition du modèle de Black et Scholes à l'évaluation des fonds propres et de la dette.

Lorsque la valeur de la société est indépendante de sa structure du capital, Galai et Masulis (1976), proposent la formule 8 pour l'évaluation d'une option d'achat sur les fonds propres d'une société :

$$S = V N(d_1) - E e^{-rT} N(d_2) \quad (8)$$

$$d_1 = [\text{Ln}(V/E) + (r + 1/2 \sigma^2)T] / \sigma \sqrt{T}$$

$$d_2 = d_1 - \sigma \cdot T$$

avec :

S : la valeur actuelle des fonds propres,

V : la valeur économique de l'actif ,

σ^2 : la variance instantané des variations de la valeur de marché de la société,

E : le prix d'exercice de l'option,

r : le taux d'intérêt sans risque,

T : la durée de vie probable de la société.

En utilisant la formule 8, la valeur actuelle de la dette au taux d'intérêt sans risque est :

$$D = V - S \tag{9}$$

ce qui permet d'écrire :

$$D = V N(-d_1) + E e^{-rT} N(d_2) \tag{10}$$

L'étude des variations des valeurs des fonds propres par rapport aux paramètres suivants V, E, r, σ^2 , et T permet de dégager certaines implications en finance d'entreprise.

Le résultat suivant montre que la valeur des fonds propres augmente avec celle de la société:

$$0 \leq \partial S / \partial V \leq 1$$

La valeur des fonds propres augmente avec les taux d'intérêt :

$$\partial S / \partial r > 0,$$

La valeur des fonds propres augmente avec la volatilité :

$$\partial S / \partial \sigma^2 > 0,$$

Les fonds propres augmentent avec la durée de vie probable de la société :

$$\partial S / \partial T > 0,$$

Les fonds propres baissent avec l'augmentation de l'endettement :

$$\partial S / \partial E < 0$$

3.3. L'évaluation par le modèle de Bellalah et Jacquillat en présence de coût d'information

Le modèle de Bellalah et Jacquillat (1995) proposé pour l'évaluation d'options avec information coûteuse peut être appliqué à l'évaluation des fonds propres et de la dette. Une généralisation de ce modèle est proposée par Bellalah (1999 a). Rappelons que ce modèle est cohérent avec le modèle d'équilibre des actifs financiers de Merton (1987) en présence d'une information coûteuse. La différence par rapport aux deux modèles précédents est qu'il comporte deux paramètres supplémentaires : les coûts d'information sur l'option et sur son actif sous-jaçant.

Le modèle d'équilibre des actifs financiers de Merton (1987) suppose un coût d'information qui regroupe deux composantes. La première correspond au coût de collecte et de traitement des données. La deuxième représente un coût de production et d'émission de l'information par les sociétés. Ces coûts sont l'image renversée des coûts des modèles de signal et d'agence. Le modèle se focalise sur les prix d'équilibre dus à différentes distributions de l'information à travers les investisseurs. Ce modèle constitue une méthode générale d'actualisation en incertitude.

L'effet de l'information incomplète sur les prix d'équilibre des actions des sociétés est similaire à l'application d'un taux d'actualisation supplémentaire. Le coût spécifique à un titre S résulte des coûts d'information nécessaires à la collecte et au traitement de l'information, à l'analyse des données concernant les sociétés et à la liquidité de leurs titres. Il reflète aussi une prime de liquidité implicite exigée pour l'investissement dans des titres pour lesquels les négociations sont peu fréquentes.

Une explication similaire à celle proposée pour le coût du titre support peut être avancée pour le coût payé pour l'option. Cette explication s'apparente à celle proposée par Arbell et Strebelle (1982) pour les titres négligés et Barry et Brown (1986) dans leurs théories sur les titres génériques.

3.3.1. L'évaluation des fonds propres et de la dette

Lorsque l'hypothèse d'indépendance entre la valeur de la société et sa structure du capital est vérifiée, il est possible de dériver des modèles d'options pour l'évaluation des sociétés. Dans cette lignée d'idées, le modèle de Bellalah et Jacquillat (1995) pour l'évaluation des options sur actions en présence de coût d'information s'applique également à l'évaluation des sociétés. Ces auteurs proposent la formule suivante pour l'évaluation d'une option d'achat sur les fonds propres d'une société en présence de coût d'information :

$$S = V \exp((\lambda_v - \lambda_s)T) N(d_1) - E \exp(-(r + \lambda_s)T) N(d_2) \quad (11)$$

$$d_1 = [\ln(V/E) + (r + \lambda_v + 1/2 \sigma^2)T] / \sigma \sqrt{T}$$

$$d_2 = d_1 - \sigma \cdot T$$

avec :

E : la valeur nominale de la dette,

λ_v : le coût d'information relatif à l'actif économique de la société,

λ_s : le coût d'information relatif à la valeur des actions,

T : la durée de vie probable de la société.

Dans le même contexte, la valeur d'une option de vente ou encore du risque de défaut est :

$$P = V \exp((\lambda_V - \lambda_S)T) N(-d_1) - E \exp(-(r + \lambda_S)T) e^{-rT} N(-d_2) \quad (12)$$

avec :

$$d_1 = [\ln(V/E) + (r + \lambda_V + 1/2 \sigma^2)T] / \sigma \sqrt{T}$$

$$d_2 = d_1 - \sigma \cdot T$$

où les paramètres conservent la même signification que précédemment.

Il convient de noter que lorsque $\lambda_V = \lambda_S$, ce modèle se réduit à celui de Black et Scholes (1973). Pour plus de détails concernant la nature de ce modèle et la dérivation des formules d'évaluation, le lecteur peut consulter les travaux de Bellalah et Jacquillat (1995) et Bellalah-Briys et al (1998).

En utilisant la formule 9, la valeur actuelle de la dette au taux d'intérêt sans risque est :

$$D = V - S$$

soit :

$$D = V \exp((\lambda_V - \lambda_S)T) N(-d_1) - E \exp(-(r + \lambda_S)T) N(d_2) \quad (13)$$

3.3.2. L'étude des variations des paramètres

L'étude des variations des valeurs des fonds propres par rapport aux paramètres suivants $V, E, r, \sigma^2, \lambda_V, \lambda_S$ et T , permet de dégager des conclusions intéressantes qu'il n'était pas possible de montrer dans le contexte de l'approche financière traditionnelle et en particulier dans les modèles standards qui ignorent les effets des coûts d'information.

La dérivée de la valeur des fonds propres par rapport à celle de la société est :

$$\partial S / \partial V = \Delta_S = \exp((\lambda_V - \lambda_S)T) N(d_1)$$

Ce résultat suivant montre que la valeur des fonds propres augmente avec celle de la société puisque la dérivée de S par rapport à V à partir de la formule varie entre 0 et 1 :

$$0 \leq \partial S / \partial V \leq 1$$

La valeur des fonds propres est une fonction croissante du niveau des taux d'intérêt. En effet :

$$\partial S / \partial r = \text{Rho}_S = -T E \exp(-(r + \lambda_S)T) N(d_2) > 0$$

La valeur des fonds propres est une fonction croissante du risque :

$$\frac{\partial S}{\partial \sigma^2} = \vartheta_C = E \exp(-(r + \lambda_S)T) \sqrt{T} n(d_2) > 0,$$

avec :

$$n(d_2) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \exp(-1/2d_2^2)$$

La valeur des fonds propres est une fonction croissante de la durée de vie probable de la société :

$$\frac{\partial S}{\partial T} = \Theta_C = (\lambda_V - \lambda_S) V \exp((\lambda_V - \lambda_S)T) N(d_1) + (r + \lambda_S) E \exp(-(r + \lambda_S)T) N(d_2) + (E \sigma / 2 \cdot T) \exp(-(r + \lambda_S)T) n(d_2) > 0$$

La valeur des fonds propres est une fonction décroissante de la valeur nominale de la dette :

$$\frac{\partial S}{\partial E} = - E \exp(-(r + \lambda_S)T) N(d_2) < 0$$

La valeur des fonds propres est une fonction décroissante des coûts d'information. En effet, les dérivées suivantes sont négatives :

$$\frac{\partial S}{\partial \lambda_S} < 0$$

$$\frac{\partial S}{\partial \lambda_V} < 0$$

Ce résultat montre que l'augmentation des coûts d'information réduit la valeur de l'option et par conséquent celle des fonds propres.

En utilisant la formule d'évaluation de la dette, à partir de celle de la valeur de la société, $D = V - S$, il est possible de proposer un certain nombre de résultats. Dans la mesure où la valeur des fonds propres augmente avec celle de la société, la valeur de la dette peut aussi évoluer dans le même sens puisque la dérivée ($\partial S / \partial V$) se situe dans l'intervalle $[0,1]$:

$$\frac{\partial D}{\partial V} = 1 - \frac{\partial S}{\partial V}$$

La valeur de la dette augmente avec le montant nominal. En effet, la dérivée est :

$$\frac{\partial D}{\partial c} = - \frac{S}{E}$$

Dans la mesure où la valeur des actions augmente avec le taux d'intérêt et que les dérivées sont de signe opposé, la valeur de la dette diminue avec les taux.

$$\frac{\partial D}{\partial r} = - \frac{\partial S}{\partial r}$$

La valeur de la dette diminue avec la variance puisque les dérivées sont de sens opposés.

$$\frac{\partial D}{\partial \sigma^2} = - \frac{\partial S}{\partial \sigma^2}$$

La valeur de la dette diminue avec la durée de vie probable de la société.

$$\frac{\partial D}{\partial T} = - \frac{\partial S}{\partial T}$$

Dans la mesure où la valeur des actions diminue avec les coûts d'information et que les dérivées sont de signe opposé, la valeur de la dette augmente avec ces coûts :

$$\partial D / \partial \lambda_S = - \partial S / \partial \lambda_S$$

$$\partial D / \partial \lambda_V = - \partial S / \partial \lambda_V$$

Dans cette approche, la valeur de marché des fonds propres est d'autant plus élevée que l'échéance de la dette est éloignée. Ce résultat montre l'importance de la valeur temps implicite dans les fonds propres. Ce résultat extrêmement important ne peut être démontré dans le contexte des autres approches traditionnelles. Les paramètres à estimer lors de l'utilisation de ce modèle sont la volatilité traduisant le risque économique et financier ainsi que les coûts d'information. L'augmentation de la volatilité conduit à une hausse de la valeur de l'option détenue par les actionnaires. Cette hausse implique un transfert de richesse vers les actionnaires.

3.3.3. Simulations de la valeur des fonds propres et du risque de défaut

Le tableau 2 simule la valeur des fonds propres pour différents paramètres d'évaluation. Les valeurs des fonds propres sont calculées pour un niveau de l'actif économique variant de 80 à 120, un prix d'exercice de 100, une échéance de six mois, une volatilité de 20 %, un taux d'intérêt de 8 % et pour les paires suivantes du coût d'information : (0, 0)%, (1, 0)%, (3, 0,1)%, (3, 0)%, (2, 0,1)% et (2, 0)%. Ces valeurs sont déterminées d'abord selon le modèle de Black et Scholes, ensuite selon une série d'hypothèses sur les coûts d'information. L'objectif est d'examiner l'effet de ces paramètres sur les deux modèles et d'apprécier en particulier l'effet des différentes hypothèses du coût d'information sur les valeurs des fonds propres.

Tableau 2

Simulations de la valeur des fonds propres pour les paramètres suivants : $E = 100$, $r = 0,08$, $t = 0,5$, $\sigma = 20\%$ et différentes valeurs des coûts d'information

Actif économique S, et (λ_V, λ_S) en %	$\lambda_V = 0$ $\lambda_S = 0$	$\lambda_V = 1$ $\lambda_S = 0$	$\lambda_V = 3$ $\lambda_S = 0,1$	$\lambda_V = 3$ $\lambda_S = 0$	$\lambda_V = 2$ $\lambda_S = 0,1$	$\lambda_V = 2$ $\lambda_S = 0$
80	0,9800	0,000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
90	2,7311	2,7174	2,7064	2,6904	2,4859	2,4712
100	7,7090	7,6705	7,6257	7,5942	7,0044	6,9754
110	15,269	15,1936	15,0885	15,0425	13,859	13,816
120	24,343	24,223	24,0374	23,9814	22,098	22,027

Il convient de préciser que le choix de ces paramètres n'est qu'illustratif. Autrement dit, il est possible de prendre n'importe quel couple de coût d'information dans la fourchette zéro et un. En choisissant des prix de l'actif économique et d'exercice égaux à 100, le tableau montre une valeur des fonds propres égal à 7,7090 pour le

modèle de Black et Scholes. Cette valeur passe à 7,6705 pour la paire de coût d'information(10%,0). Remarquons que les coûts d'information réduisent la valeur des fonds propres. Ce résultat est vérifié quel que soit le couple de coût d'information.

Le tableau 3 simule la valeur du risque de défaut pour différents paramètres d'évaluation. Les valeurs de ce risque sont calculées pour un niveau de l'actif économique variant de 80 à 120, un prix d'exercice de 100, une échéance de trois mois, une volatilité de 20 %, un taux d'intérêt de 12 % et pour les paires suivantes du coût d'information : (0, 0)%, (1, 0)%, (3, 0,1)%, (3, 0)%, (2, 0,1)% et (2, 0)%. Ces valeurs sont déterminés selon le modèle de Black et Scholes et selon une série d'hypothèses sur les coûts d'information. L'objectif est d'examiner l'effet de ces paramètres sur les valeurs du risque de défaut.

Tableau 3
Simulations des valeurs du risque de défaut pour les paramètres suivants : $E = 100$, $r = 0,12$, $t = 0,25$, $\sigma = 20\%$ et différentes valeurs des coûts d'information

Actif économique S, et (λ_v, λ_s) en %	$\lambda_v = 0$ $\lambda_s = 0$	$\lambda_v = 1$ $\lambda_s = 0$	$\lambda_v = 3$ $\lambda_s = 0,1$	$\lambda_v = 3$ $\lambda_s = 0$	$\lambda_v = 2$ $\lambda_s = 0,1$	$\lambda_v = 2$ $\lambda_s = 0$
80	15,220	15,1827	14,9899	14,1070	17,934	14,4784
90	8,1784	8,1580	7,9553	8,1173	11,416	7,7796
100	2,6285	2,6220	2,5203	2,6089	6,4985	2,5004
110	0,5517	0,5504	0,5222	0,5476	3,4083	0,5248
120	0,0834	0,0832	0,0778	0,0828	0,0745	0,0794

On observe que pour une valeur de l'actif économique de 100, le modèle de Black et Scholes (1973) évalue le risque de défaut à 2,6285. Cette valeur varie de 2,6220 à 2,5004 dans notre modèle. Il convient d'observer que l'augmentation du coût d'information réduit le risque de défaut. Cette remarque est particulièrement vérifiée pour tous les couples de coûts d'information.

3.4. L'évaluation par le modèle de Black et Cox

Black et Cox (1976) ont proposé des formules quasi-analytique pour évaluer les clauses de réorganisation et les clauses de subordination.

3.4.1. L'évaluation des clauses de réorganisation

Une société émet des obligations sans risque et verse à ses actionnaires un dividende proportionnel à la valeur de la société, d'un montant δV . Le terme δ correspond au pourcentage de dividendes à payer. Dans ce cas, la valeur de la dette est calculée en utilisant l'équation 1 de Black et Cox (1976). Il s'agit d'une équation aux dérivées partielles à laquelle doit satisfaire les prix des actifs de l'entreprise. L'équation doit être résolue sous les deux conditions suivantes :

$$B(V,T) = \min (V,E) \quad (14)$$

$$B(Ce^{-\alpha(T-t)},t) = Ce^{-\alpha(T-t)}$$

La première condition montre la valeur des obligations à la date d'échéance. Le terme $Ce^{-\alpha(T-t)}$ dans la deuxième condition donne la valeur actuelle des coupons à verser aux créanciers. Il correspond également à une valeur donnée de la société permettant le déclenchement de la procédure de faillite. La valeur des fonds propres de la société vérifie l'équation générale d'évaluation des actifs et les deux conditions suivantes :

$$S(V,T) = \max (V - P, 0) \quad (15)$$

$$S(V,T) = S(Ce^{-\alpha(T-t)},t) = 0$$

La première condition traduit la valeur des fonds propres à la date d'échéance. La seconde condition montre que la procédure de faillite est déclenchée dès que la valeur des fonds propres s'annule. Le terme P indique la valeur de la dette financière prioritaire ou de premier rang. La solution pour la valeur des obligations comportant une telle clause de protection est donnée par l'équation 8 de Black et Cox (1976).

L'analyse de Black et Cox montre qu'il est dans l'intérêt des créanciers de forcer la liquidation de la société dès que les circonstances le permettent, sans attendre la date d'échéance de la dette. La clause de protection offre ainsi une valeur plancher aux obligations; ce qui est de nature à limiter aussi les gains des actionnaires dans le mécanisme de transfert de valeur. L'analyse de Black et Cox permet de dégager les résultats suivants :

- les actionnaires perdent le contrôle dès que la valeur de l'actif économique tend vers *le seuil de réorganisation spécifié* dans la clause de protection.
- la procédure de faillite est éliminée lorsque la valeur de la société augmente. Tel est le cas lorsqu'une stratégie de maximisation de la valeur est mise en oeuvre.
- les créanciers sont remboursés avec certitude lorsque la valeur de marché de la société est supérieure à la dette financière.

3.4.2. L'évaluation des clauses de subordination

En désignant par $B(V, t, P, \delta, Pe^{-r(T-t)})$ la valeur donnée par l'équation 8 de Black et Cox pour une obligation payant P dollars et comportant une clause de protection,

$(\delta Pe^{-r(T-t)})$, la valeur d'une obligation de second rang, $J(v,t)$, présentée par les mêmes auteurs est :

$$J(V,t) = B(V, t, P+Q, \delta Pe^{-r(T-t)}) - B(V, t, P, \delta Pe^{-r(T-t)})$$

pour $\delta < 1$ (16)

$$J(V,t) = B(V, t, P+Q, \delta Pe^{-r(T-t)}) - Pe^{-r(T-t)}$$

pour $1 \leq \delta \leq (P+Q)/P$

$$J(V,t) = Qe^{-r(T-t)}$$

pour $\delta > (P+Q)/P$

Contrairement à l'obligation de premier rang, l'obligation de second rang est fonction croissante de la volatilité et peut être nulle à l'échéance. Dans la mesure où la politique d'investissement peut augmenter le risque d'exploitation, les porteurs des obligations de premier rang doivent insérer des clauses pour protéger leurs créances.

3.5. L'évaluation par le modèle de Leland

Les modèles proposés jusqu'à présent concernant la dynamique de la structure du capital supposent un processus exogène pour l'évolution du prix de l'actif support de l'option.

Le modèle de Leland (1994) prend en considération les impôts et la banqueroute lorsque les dirigeants maximisent la valeur de la société et recherchent d'une façon endogène le ratio d'endettement ainsi que le niveau possible de la banqueroute. Dans ce modèle, la structure du capital regroupe les actions et des obligations perpétuelles, versant un coupon constant d'une façon continue, C par an. Ce modèle utilise une fonction de volatilité stochastique endogène qui dépend d'un ensemble de variables structurelles.

La valeur de la société évolue selon un processus d'Itô et elle est indépendante de sa structure du capital. Les clauses insérées dans le contrat de la dette stipulent la liquidation dès que sa valeur atteint un pourcentage δ de la valeur de la société.

L'absence d'opportunités d'arbitrage permet à Leland (1994) de présenter la formule suivante pour l'évaluation des actions d'une société endettée :

$$E(V) = V - A + B (V/V_b)^{-x} = V - A + B p_b \quad (17)$$

avec :

$$A = (1 - \tau) C/r,$$

$$B = (A - V_b),$$

$$x = (m + \mu)/\sigma^2$$

$$m = \mu^2 + 2 r \sigma^2$$

$$\mu = r - \delta - 0,5 \sigma^2$$

$$p_b = (V/V_b)^{-x}$$

$$V_b = (1 - \tau)x C/(r(x + 1)),$$

où :

V_b : la valeur de l'actif relatif à la banqueroute,

r : le taux d'intérêt sans risque,

τ : le taux de l'impôt sur les bénéfices des sociétés.

Le terme $(V - A)$ indique la valeur des actifs de la société en l'absence d'endettement. Ce modèle montre que la volatilité des fonds propres est indépendante du temps. En revanche, elle dépend significativement du levier financier puisqu'une baisse de la valeur des actifs conduit à une volatilité plus élevée des rendements des titres. Lorsque la valeur des actifs est élevée, la volatilité des actions ne se modifie pas significativement suite à une variation de la valeur des fonds propres. Cet effet, connu sous l'effet de levier "leverage effect", est initialement mis en oeuvre par Black (1976). Cette fonction d'évaluation des titres de capital, déterminée par rapport au niveau de la banqueroute, affecte les prix des options sur actions.

Ce modèle est flexible puisqu'il permet de générer des valeurs des actions qui sont des fonctions convexes ou concaves du prix des actifs de la société. Il convient de noter que dans les modèles précédents, cette fonction est toujours convexe.

3.6. L'évaluation par le modèle de Toft et Prucyk

Le modèle de Toft et Prucyk (1997) utilise le même contexte d'analyse que Leland (1994) et en particulier un processus endogène pour la description de la dynamique des actions.

Ce modèle montre que la valeur des actions correspondant au déclenchement de la banqueroute est fonction de la valeur des options et de ses facteurs de sensibilité.

Le mécanisme relatif à la banqueroute est important dans ce modèle. Si la banqueroute est déterminée d'une façon endogène par les actionnaires, une augmentation de la volatilité des actifs augmente celle des titres.

Quand la valeur des actions est donnée par l'équation (2) de Leland (1994), la valeur d'une option d'achat sur actions est donnée par l'équation (6) de Toft et Prucyk (1997) . Lorsqu'un clause exige le déclenchement de la procédure de faillite pour une valeur des actifs égale à $V_b = (1 - \tau) C/r$, la formule (6) Toft et Prucyk (1997) devient celle d'une option d'achat "down-and-out". Le prix d'exercice de cette option est $(A + K)$.

La valeur de cette option d'achat est :

$$\begin{aligned} \text{Option d'achat} = & V e^{-\delta T} [N(z_1) - (A/V)^{(2\mu/\sigma^2 + 2)} N(z_1 + (2b/\sigma) \Gamma)] \\ & - (A + K) e^{-rT} [N(z_2) - (A/V)^{(2\mu/\sigma^2)} N(z_2 + (2b/\sigma) \Gamma)] \end{aligned} \quad (18)$$

avec :

$$z_1 = [\ln(V/(K + A)) + (r + \delta + 1/2 \sigma^2)T]/\sigma \Gamma$$

$$z_2 = z_1 - \sigma \cdot T$$

Quand la valeur du coupon s'annule, la valeur de l'option converge vers celle de Merton (1973) :

$$\text{Option d'achat} = V e^{-\delta T} N(z_1) - K e^{-rT} N(z_2) \quad (19)$$

La procédure détaillée de dérivation des formules (18) et (19) pour ces options est décrite dans Bellalah-Briys et al (1998).

Les formules (18) et (19) présentent une certaine flexibilité par rapport à la version originale du modèle de Black et Scholes. Cette flexibilité est reflétée dans la prise en compte des caractéristiques de la structure du capital de la société. En utilisant la formule (18), il est possible de calculer les valeurs de ces options et leurs deltas pour différentes valeurs des actions et du niveau de la banqueroute.

Les simulations de Toft et Prucyk (1997) montrent que la valeur d'une option sur actions en présence d'un niveau spécifié de banqueroute exogène est supérieur à la valeur d'une option similaire en présence d'un niveau de banqueroute spécifié d'une façon endogène. Ce résultat s'explique par la volatilité plus élevée des sociétés en état de banqueroute. Ce modèle explique également le "smile" du modèle de Black et Scholes non seulement par le levier mais également par les clauses insérées dans la dette.

Ce modèle est testé en utilisant les contrats d'options du CBOE sur la période 1993-1994 pour expliquer "le smile" de volatilité par l'effet de levier. Les régressions effectuées montrent que le "smile" est plus prononcé pour les options sur actions des sociétés qui présentent un ratio élevé (dettes à court terme/dettes totales) par comparaison aux sociétés qui s'endettent à plus long terme.

Le modèle de Toft et Prucyk (1997) explique ainsi les prix des options sur actions en relation avec les ratios de levier et les clauses restrictives sur la dette. Il explique également le smile de volatilité dans ce contexte. Dans la mesure où le modèle de Bellalah (1998) explique également le smile de volatilité en présence de coût d'information, il est intéressant de conduire une étude empirique sur le

marché français en testant simultanément les performances de notre modèle par rapport à celui de Toft et Prucyk (1997).

Conclusion

La théorie des options permet de déterminer la valeur économique de la société et d'analyser sa répartition entre les différents groupes d'intérêt. Elle permet d'analyser les fondements conceptuels et méthodologiques des clauses de protection, des clauses de réorganisation, des clauses de subordination et des clauses restrictives insérées dans les contrats de financement. Les clauses de protection sont générales, classiques ou spéciales. Les clauses de réorganisation permettent la protection des créanciers en cas de défaillance financière. Les clauses de subordination stipulent les priorités de remboursement des créanciers en cas de défaillance de la société. Les clauses restrictives portent sur les limites imposées par les prêteurs en ce qui concerne la distribution des dividendes par la société et le versement de la charge d'intérêt. Elles concernent plus généralement la politique d'investissement et de financement de la société.

Lorsque ces clauses sont insérées dans les contrats d'émission de la dette, elles sont particulièrement importantes en cas de défaillance financière car elles déterminent les priorités de remboursement et le partage de la valeur de l'entreprise entre les différents créanciers. Elles facilitent également à chaque créancier la protection de sa part dans la société contre un transfert potentiel d'une partie de sa richesse vers un autre partenaire. Ces clauses sont analysées dans le cadre de la théorie des options. Cette théorie offre des résultats et des formules analytiques que les dirigeants peuvent utiliser pour la valorisation des impacts des contrats d'émission.

Cet article a présenté les principaux modèles utilisés dans la littérature financière pour évaluer la structure du capital et les clauses implicites dans le cadre de la théorie des options. En particulier, les modèles standards de Black et Scholes (1973), de Galai et Masulis (1973) et de Black et Cox (1976) sont illustrés pour l'évaluation des titres du capital. Le modèle de Bellalah et Jacquillat (1995) est également proposé pour évaluer la structure du capital en présence de coût d'information. Enfin les modèles de Leland (1994) et de Toft et Prucyk (1997) sont proposés pour apprécier l'effet de levier lors de l'évaluation des titres du capital. Ce dernier modèle explique également le smile de volatilité observé sur les marchés d'options en présence de l'impôt sur les sociétés et de la possibilité de faillite. Comme le modèle de Bellalah (1999 a, b) explique également le smile en présence de coût d'information, il serait intéressant de prolonger cet article par une étude empirique en testant la validité des deux modèles sur le marché français.

Références

- Arbel, A. et P. Strebel., (1982), "The Neglected stocks and Small Firm Effects.", *The Financial Review* :201-218.
- Barry, C. et S. J. Brown. (1986), "Limited Information As a Source of Risk.", *Journal of Portfolio Management*, 12 :66-73.
- Bellalah M., (1998), *Gestion financière : Diagnostic, Évaluation et Choix des Investissements*, Economica, Mars, 1998
- Bellalah M., (1998), *Finance Moderne d'entreprise*, Economica, Octobre,
- Bellalah M., (1999 a), "Les biais des modèles d'options révisités", *Revue Française de Gestion*, Juin, pp 94-100
- Bellalah M., (1999 b), "The valuation of futures and commodity options with information costs", *Journal of Futures Markets*, September
- Bellalah M., E. Briys et H. Mai., (1998), *Options, Futures and Other Exotics*, John Wiley and Sons,
- Bellalah M., Jacquillat B., (1995), " Option Valuation with Information Costs: Theory and Tests", *Financial Review*, August : 617-635.
- Black, F. et M. Scholes. (1973), "The pricing of Options and Corporate Liabilities. ", *Journal of Political Economy* , 81 :637-659.
- Black F. et Cox J., (1976), " Valuing Corporate Securities : Some Effects of Bond Indenture Provisions", *Journal of Finance*, N 2.
- Black F., (1976)," Studies of Stock Price Volatility Changes", in *Proceedings of the 1976 meetings of the American statistical Association, Business and Economics Statistics Section*.
- Brennan M. et Schwartz E., (1978), " Corporate Income Taxes, Valuation and the Problem of Optimal Capital Structure ", *Journal of Business*, N 51.
- Cox J.C. et Ross S., (1976), "The Valuation of Options for Alternative Stochastic Processes", *Journal of Financial Economics*, 3,pp. 145-166.
- Galai D. et Masulis R., (1976), "The Option Pricing Model and the Risk Factor of Stock ", *Journal of Financial Economics* 3, pp 53-81.

- Goffin R., (1998) *Principes de Finance Moderne*, Economica
- Leland H., (1994), " Corporate Debt value, bond Covenants and Optimal Capital Structure ", *Journal of Finance* 49: 1213-1252
- Leland H., et Toft B. (1996), " Optimal Capital Structure, Endogeneous Bankruptcy and the Term Structure of Credit Spreads ", *Journal of Finance* 51: 987-1019
- Merton R. C., (1995), *Continuous-Time Finance*. Cambridge, Basil Blackwell,
- Merton R.C., (1977), "On the Pricing of Contingent Claims and the Modigliani-Miller Theorem", *Journal of Financial Economics*, pp. 241-249.
- Merton R., (1974), " On the Pricing of Corporate Debt : The risk Structure of Interest Rates ", *Journal of Finance* 29: 449-470
- Merton R., (1987), "An equilibrium Market Model with Incomplete Information", *Journal of Finance*: 483-511
- Modigliani F. et Miller M., (1958), "The Cost of Capital , Corporation Finance and The Theory of Investment", *American Economic Review* 48, p 261-297.
- Toft B. et Prucyk B., (1997) , " Options on Leveraged Equity : Theory and Empirical Tests ", *Journal of Finance*, N 3.