L'évaluation des sociétés et les coûts d'information

Mondher Bellalah[1]

Résumé :
Cet article s'inscrit dans le prolongement des travaux concernant l'évaluation des sociétés et de la dette par la théorie des options. Dans un premier temps, nous rappellons les principaux résultats concernant la lecture optionnelle du bilan. Dans un deuxième temps, nous introduisons les coûts d'information dans l'évaluation des sociétés et de leur titres. Nous comparons enfin les résultats de notre modèle par rapport à ceux des modèles standards.

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

Le lien direct entre les décisions de financement et l'évaluation des actifs dérivés est ignoré, (sauf quelques exceptions) dans la littérature théorique et empirique relative à l'évaluation des options. La littérature financière analyse d'une façon séparée le problème de la structure du capital et celui de l'évaluation des titres du capital. Les titres du capital sont évalués comme étant des options, en utilisant certaines hypothèses concernant le processus d'évolution des actifs de la société et les notions d'arbitrage et de couverture. Plusieurs modèles sont proposés à ce sujet : Black et Scholes (1973), Merton (1974), Black et Cox (1976), Leland (1994), Leland et Toft (1996), etc. La plupart des modèles d'options utilise un processus qui est spécifié d'une façon exogène pour évaluer les options. Tel est le cas pour le modèle de Black et Scholes (1973), Merton (1977, 1995), Cox et Ross (1976), etc.

Le développement de la théorie des options à partir du début des années 1970 s'explique par la capacité de cette théorie à rendre compte des problèmes complexes dans l'organisation. Ces problèmes ne sont pas explicités par l'approche financière traditionnelle, ni la théorie des organisations. La théorie des options offre une vision renouvelée des problèmes d'investissement, de financement et de refinancement de l'entreprise. Elle permet de décrire le financement en termes d'options en s'appuyant sur une classification des sources de financement en titres de propriété et en titres de créances. Sous certaines conditions, la théorie des options est facilement appliquée à l'évaluation des fonds propres et des titres hybrides. La part de chaque partenaire dans la valeur de l'entreprise s'apprécie dans le cadre des théories de l'agence et des options. Alors que la théorie de l'agence est utile pour analyser la nature et les fondements des clauses insérées dans les émissions de titres du capital, la théorie des options permet d'évaluer ces titres et de quantifier les clauses insérées dans la dette.

L'introduction des coûts d'agence et d'information dans la lecture optionnelle du bilan est une approche intéressante qui permet d'obtenir des résultats nouveaux en finance d'entreprise et, en particulier, en matière d'évaluation des sociétés et de leurs titres. Tel est l'objet de cet article qui s'organise de la façon suivante.

La première section évalue les fonds propres et la dette d'une société par un modèle d'options : le modèle de Galai et Masulis (1976). Ce modèle constitue une transposition du modèle d'évaluation des options sur actions de Black et Scholes

(1973). La deuxième section applique le modèle d'options de Bellalah et Jacquillat (1995) avec coût d'information pour l'évaluation des sociétés et de la dette. Des simulations sont proposées pour comparer nos résultats à ceux des approches précédentes.

1. LE MODÈLE D'OPTIONS ET L'ÉVALUATION DES SOCIÉTÉS

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. Pour une introduction aux options réelles, le lecteur peut consulter les ouvrages de Bellalah (1998) et Goffin (1998).

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 la date d'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 : $S = V_T - D$. En revanche, si à la date d'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.

Si à la date d'échéance de la dette, T, la valeur de l'actif économique est supérieure à celle de la dette, la valeur de l'option d'achat est positive et le risque de défaut est nul. En revanche, si à la même date, la valeur de l'actif économique est inférieure à celle de la dette, la valeur de l'option d'achat est nulle et le risque de défaut est imminent, ou encore la valeur de l'option de vente est positive. Comme la valeur de l'entreprise s'écrit :

V = S + D

Elle s'écrit aussi :

V = c + valeur de la dette risquée

ou encore :

V = c + valeur de la dette sans risque - p

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

$$S = c + E\ e^{-rT} - p \qquad (1)$$

Pour rendre compte du caractère opérationnel de la théorie des options, considérons le bilan de la société EEE aux instants t = 0 et t = 1.

Tableau 1

Bilan de la société EEE en millions de francs en t = 0

Actif	Passif
Actif économique : 18	Fonds propres : 3,38
	Dettes financières : 14,62
Total actif =18	Total passif = 18

Tableau 2

Bilan de la société EEE en millions de francs en t = 1

Actif	Passif
Actif économique :?	Fonds propres : ?
	Dettes financières : 15
Total actif = ?	Total passif = ?

Lorsque le taux de la dette est de 10 %, la valeur de la dette à l'instant t =1, dans 3 mois est de 15, soit 14,62 $e^{0,1(0,25)}$. Si à cette date la valeur de l'entreprise est supérieure à 15, la valeur des fonds propres est donnée par la différence entre cette valeur et celle de la dette. En revanche, si la valeur de l'entreprise est inférieure à 15, la valeur des fonds propres est nulle. Ce profil de résultat est équivalent à celui d'une option d'achat. Dans ce cas, il est possible d'utiliser le bilan en valeur de marché et le modèle de Black et Scholes pour calculer la valeur initiale de la société. C'est dans ce contexte que le modèle d'options de Black et Scholes (1973) est appliqué par Galai et Masulis (1973) pour l'évaluation des fonds propres et la dette d'une société.

Pour rendre compte de cette approche, rappelons d'abord le modèle de Black et Scholes et son application à l'évaluation des titres du capital et des sociétés.

1.1. 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 :

$$c(S,t) = Max[0, S - E] \qquad (2)$$

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

$$c = S\, N(d_1) - E\, e^{-rt}\, N(d_2)$$

avec :

$$d_1 = [Ln(S/E) + (r + 0{,}5\, \sigma^2)t\,]/\ \sigma\sqrt{t} \qquad (3)$$

$$d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{t}$$

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

$$p(S,t) = Max[0, E - S] \qquad (4)$$

le prix d'une option de vente est :

$$p = - S\, N(-d_1) + E\, e^{-rt}\, N(-d_2) \qquad (5)$$

Dans la mesure où le terme le plus important dans l'expression de d_1 est 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.

1.2. APPLICATIONS

Considérons les données suivantes relatives à la société MMM pour l'évaluation des fonds propres comme une option d'achat et du risque de défaut comme une option de vente :

- la valeur de l'actif économique à l'instant initial : S = 18,
- la valeur de la dette à l'échéance : E = 15,
- le taux d'intérêt : r = 10 %,
- l'échéance T = 0,25 années,
- la volatilité σ = 15 %.

Pour déterminer la valeur des fonds propres, calculons la valeur actualisée du prix d'exercice : $Ee^{-rt} = 15e^{-0,1(0,25)} = 14,6296$

Les valeurs de d_1 et de d_2 sont :

$$d1 = \frac{\ln(18/15) + (0,1 + (0,15)^2 (0,5))0,25}{0,15\sqrt{0,25}} = \frac{0,21013}{0,075} = 2,8017$$

$$d2 = d1 - 0,15\sqrt{0,25} = 2,7267$$

c = 18 N(2,8017) - 15 $e^{-0,1(0,25)}$ N(2,7267)

La valeur des fonds propres est de 3,3659. Le tableau 3 calcule la valeur des fonds propres en fonction de différentes valeurs attribuées aux paramètres d'évaluation.

Tableau 3

Simulations de la valeur des fonds propres pour les paramètres suivants : E = 100, r = 0,08, t = 0,25, σ = 20 %

Actif économique	$N(d_1)$	$N(d_2)$	Valeur des fonds propres
70	0,246	0,257	0,000
80	0,087	0,093	0,000
90	0,212	0,186	0,8972
100	0,5987	0,5596	5,0177

En reprenant les données précédentes, il est possible de calculer le prix d'une option de vente dans les mêmes conditions. Cette valeur permet d'apprécier le risque de défaut associé à l'endettement puisque la valeur de la dette risquée est assimilée à la différence entre la valeur d'une dette sans risque et l'option de défaut. Sachant que les valeurs de :

$d_1 = 2,8017$, $d_2 = 2,7268$, $N(d_1)= 0,997$ et $N(d_2)= 0,996$,

le prix de l'option de défaut est 0,0045 :

p = 14,629(0,004) - 18(0,003) = 0,0045

Le tableau 4 simule les prix d'une option de défaut en fonction de différents paramètres d'évaluation.

Tableau 4

Simulations du prix du risque de défaut : E = 100, r = 0,08, t = 0,25, σ = 20 %

S	$N(-d_1)$	$N(-d_2)$	P
70	0,9148	0,9186	26,0059
80	0,8169	0,8605	18,9999
90	0,6280	0,7005	12,1410
100	0,4207	0,5006	6,9362

1.3. L'EVALUATION PAR LE MODELE 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 5 pour l'évaluation d'une option d'achat sur les fonds propres d'une société :

$$S = V\,N(d_1) - E\,e^{-rT}\,N(d_2) \qquad (6)$$

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

$$d_2 = d1 - \sigma\sqrt{T}$$

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 5, la valeur actuelle de la dette au taux d'intérêt sans risque s'écrit :

$D = V - S$ (7)

ce qui permet d'écrire :

$D = V\,N(-d_1) + E\,e^{-rT}\,N(d_2)$ (8)

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 :

$\partial S/\partial E < 0$

2. L'EVALUATION PAR LE MODELE DE BELLALAH ET JACQUILLAT EN PRESENCE DE COUT D'INFORMATION

Le modèle de Bellalah et Jacquillat (1995) proposé pour l'évaluation d'options avec information coûteuse peut être appliqué sans difficultés particulières à l'évaluation des fonds propres et de la dette. Tel est également le cas pour les modèles de Bellalah (1999 a, b). Pour rendre compte de cette réflexion, rappelons que ce modèle est compatible avec le modèle d'équilibre des actifs financiers de Merton (1987) avec information coûteuse. La différence entre ce modèle et celui de Black et Scholes (1973) est qu'il comporte deux paramètres supplémentaires qui correspondent aux 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 Strebell (1982) pour les titres négligés et Barry et Brown (1986) dans leurs théories sur les titres génériques.

2.1. L'EVALUATION DES FONDS PROPRES ET DE LA DETTE

Les modèles de Modigliani et Miller (1958), Galai et Masulis (1973), Merton (1974), Black et Cox (1976), Brennan et Schwartz (1978) et Leland (1994) supposent que la valeur des actifs de la société est indépendante de la structure du capital. Cette hypothèse classique est reprise également dans le modèle de Toft et Prucyk (1997).

Lorsque cette hypothèse d'indépendence 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 :

$$S = V \exp((\lambda_V - \lambda_S)T)\ N(d_1) - E \exp(-(r + \lambda_S)T)\ N(d_2) \qquad (9)$$

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

$$d_2 = d1 - \sigma \bullet T$$

avec :

S : la valeur actuelle des fonds propres,

V : la valeur économique de l'actif ,

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

E : la valeur nominale de la dette,

r : le taux d'intérêt sans risque,

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 :

$$P = V \exp((\lambda_V - \lambda_S)T)\ N(-d_1) - E \exp(-(r\ \lambda_S)T)\ e^{-rT}\ N(-d_2) \qquad (10)$$

avec :

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

$$d_2 = d1 - \sigma \sqrt{T}$$

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), Bellalah (1999 a, b) 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 :

$$D = V \exp((\lambda_V - \lambda_S)T)\ N(-d_1) - E \exp(-(r + \lambda_S)T)\ N(\ d_2) \qquad (10)$$

2.2. L'ETUDE DES VARIATIONS DES PARAMETRES

L'étude des variations des valeurs des fonds propres par rapport aux paramètres suivants V, E, r, σ^2, λ_V , λ_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 :

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

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 :

$$0 \leq \partial \mathbf{S}/\partial \mathbf{V} \leq \mathbf{1} \qquad (11)$$

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

$$\partial \mathbf{S}/\partial \mathbf{r} = \mathbf{Rho}_S = \quad T\ E \exp(-(r + \lambda_S)T)\ \ N(d_2) > 0 \qquad (12)$$

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

$\bullet S/\bullet\sigma^2 = \vartheta_C = E \exp(-(r + \lambda_S)T) \sqrt{T}\ n(d_2) > 0,$ (13)

avec :

$n(d_2) = (1/\bullet 2\bullet) \exp(-1/2d_2^2)$

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

$\partial \mathbf{S}/\partial \mathbf{T} = \Theta_C = ((\lambda_V - \lambda_S)) V \exp((\lambda_V - \lambda_S)T) N(d_1) + (r + \lambda_S) E\exp(-(r + \lambda_S)T) N(d_2) + (E\sigma/2\bullet T) \exp(-(r + \lambda_S)T) n(d_2) > 0$ (14)

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

$\partial \mathbf{S}/\partial \mathbf{E} = - E \exp(-(r + \lambda_S)T) N(d_2) < 0$ (15)

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

$\partial \mathbf{S}/\partial \lambda_S < 0$ (16)

$\partial \mathbf{S}/\partial \lambda_V < 0$

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 ($\partial \mathbf{S}/\partial \mathbf{V}$) se situe dans l'intervalle [0,1] :

$\partial \mathbf{D}/\partial \mathbf{V} = \mathbf{1} - \partial \mathbf{S}/\partial \mathbf{V}$ (17)

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

D/ c = – S/ E (18)

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.

$\partial \mathbf{D}/\partial \mathbf{r} = - \partial \mathbf{S}/\partial \mathbf{r}$ (19)

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

$\partial \mathbf{D}/\partial \sigma^2 = - \partial \mathbf{S}/\partial \sigma^2$ (20)

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

$\partial \mathbf{B}/\partial \mathbf{T} = - \partial \mathbf{S}/\partial \mathbf{T}$ (21)

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 :

$$\partial \mathbf{D}/\partial \lambda_S = - \partial \mathbf{S}/\partial \lambda_S \qquad (22)$$

$$\partial \mathbf{D}/\partial \lambda_V = - \partial \mathbf{S}/\partial \lambda_V$$

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.

2.3. Simulations de la valeur des fonds propres et du risque de défaut en présence de coût d'information

L'analyse suivante permet d'apprécier numériquement les valeurs des fonds propres et du risque de défaut.

2.3.1. Simulations de la valeur des fonds propres

Le tableau 5 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 trois mois, une volatilité de 40 %, 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 5

Simulations de la valeur des fonds propres pour les paramètres suivants : E = 100, r = 0,08, t = 0,25, σ = 40 % et différentes valeurs des coûts d'information

Actif économique S, et (λ_V ,λ_S) en %	λ_V =0 λ_S = 0	λ_V =1 λ_S = 0	λ_V =3 λ_S = 0,1	λ_V =3 λ_S = 0	λ_V =2 λ_S = 0,1	λ_V =2 λ_S = 0
80	0,9800	0,9775	0,9780	0,9727	0,9374	0,9322

90	4,1206	4,1103	4,0984	4,0898	3,9278	3,9196
100	8,9163	8,8941	8,8641	8,8497	8,4953	8,4815
110	15,630	15,5912	15,5340	15,5134	14,887	14,857
120	23,803	23,740	23,6489	23,6225	22,664	22,639

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 8,9163 pour le modèle de Black et Scholes. Cette valeur passe à 8,894, ce qui représente une baisse de 2,22%. Il convient d'observer que les coûts d'information réduisent la valeur des fonds propres. Ce résultat est vérifié quel que soit le couple de coût d'information.

2.3.2. Simulations du risque de défaut

Le tableau 6 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 40 %, 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)% (t (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 6
Simulations des valeurs du risque de défaut pour les paramètres suivants : E = 100, r = 0,08, t = 0,25, σ = 40 % et différentes valeurs des coûts d'information

Actif économique S, et (λ_V ,λ_S) en %	λ_V =0 λ_S = 0	λ_V =1 λ_S = 0	λ_V =3 λ_S = 0,1	λ_V =3 λ_S = 0	λ_V =2 λ_S = 0,1	λ_V =2 λ_S = 0
80	18,999	18,952	18,7131	18,8579	17,934	18,0732
90	12,141	12,1102	11,9122	12,0498	11,416	11,5484
100	6,9362	6,9190	6,7806	6,8844	6,4985	6,5980
110	3,6501	3,6410	3,5562	3,6228	3,4083	3,4721
120	1,8202	1,5157	1,7682	1,8066	1,6946	1,7314

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 6,9362. Cette valeur varie de 6,91 à

6,59 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 des coûts d'information.

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.
Cette théorie offre des résultats et des formules analytiques que les dirigeants peuvent utiliser pour la valorisation des fonds propres et du risque de défaut.

Cet article a présenté les principaux outils nécessaires à cette analyse en insistant sur les résultats financiers. En particulier, nous avons présenté l'application du modèle de Black et Scholes et de celui de Galai et Masulis pour évaluer les fonds propres et la dette d'une société endettée. Les résultats de ces modèles sont comparés à ceux du modèle de Bellalah et Jacquillat (1995) et Bellalah (1999 a, b) en présence de coût d'information. Les résultats de ce dernier modèle sont équivalents à ceux des modèles précédents en l'absence de coûts d'information. En présence de coûts, la valeur des fonds propres et celle du risque de défaut sont inférieurs à ceux des modèles standards.

BIBLIOGRAPHIE

- 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.

- Bellalah M., (1988), *Finance Moderne d'entreprise,* Economica, Octobre.

- 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.

- 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*, 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., *Continuous-Time Finance*. Cambridge, Basil Blackwell, 1995.

- 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, 261-297.

- Toft B. et Prucyk B., (1997) , " Options on Leveraged Equity : Theory and Empirical Tests ", *Journal of Finance,* N 3.