



**HAL**  
open science

# EVALUATION des OBLIGATIONS CONVERTIBLES: IMPLICATION en MATIERE de MESURE des COUTS et de COMPTABILISATION

Michel Levasseur

► **To cite this version:**

Michel Levasseur. EVALUATION des OBLIGATIONS CONVERTIBLES: IMPLICATION en MATIERE de MESURE des COUTS et de COMPTABILISATION. L'alchimie des coûts, May 1983, France. pp.cd-rom. hal-00823768

**HAL Id: hal-00823768**

**<https://hal.science/hal-00823768>**

Submitted on 14 Aug 2014

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

EVALUATION des OBLIGATIONS CONVERTIBLES :

IMPLICATION en MATIERE de MESURE des COÛTS

et de COMPTABILISATION

Michel LEVASSEUR  
Professeur  
Université de PARIS-IX

---

S O M M A I R E

<u>INTRODUCTION</u>	1
<u>I - Fondements théoriques de la mesure d'un coût</u>	2
1.1 - Le rendement d'équilibre d'une obligation	3
1.2 - L'expression analytique d'un rendement	7
<u>II - Implications en matière de comptabilité</u>	10
2.1 - Le cas d'un emprunt amortissable en totalité à l'échéance	10
2.2 - Le cas d'un emprunt convertible à amortissement échelonné	15
2.3 - L'évolution dans le temps	18
<u>III - La mise-en-oeuvre</u>	21
3.1 - L'Opinion 15 et le FAS 55	22
3.2 - L'obligation de publication et le contenu informationnel	25
3.3 - L'équilibre possible de signalisation	26
<u>CONCLUSION</u>	28
<u>BIBLIOGRAPHIE</u>	30

L'obligation convertible est un actif financier fondamentalement hybride, intermédiaire entre l'action et l'obligation. Sa comptabilisation parmi les moyens de financement d'une entreprise pose au plan conceptuel de sérieux problèmes. La pratique et le Droit comptable conduisent, par prudence, à enregistrer parmi les dettes le produit d'une émission convertible. La solution n'est pas satisfaisante au plan économique, mais là n'est pas le plus important. Considéré comme dette, ce financement apparaît peu cher. Dans un exemple que nous développerons ultérieurement, le coût actuariel après-impôts apparaît à 4,75 %. Nous montrerons qu'une comptabilisation plus satisfaisante au plan économique ferait apparaître son coût réel : 12,90 %. Dès lors, au strict plan de la comptabilité, on peut se demander où est la véritable prudence ?

En matière de gestion financière, le problème est d'égale importance. La théorie moderne de la Finance met en évidence la notion de coût du capital. L'opportunité de réaliser un projet d'investissement s'apprécie à travers la comparaison d'une mesure de rentabilité et du coût actuel des ressources engagées (voir Quintart et Zisswiller, ch. 2, 1982). La détermination d'un coût du capital suppose la connaissance du risque spécifique du projet ( $\beta$ ) et de sa contribution à la capacité d'endettement de l'entreprise (voir Brealey et Myers - ch. 19, 1981).

.../...

Le recours au financement par obligations convertibles pose deux types de problèmes. D'une part, il est difficile de disposer d'une mesure simple de son coût : un équivalent d'un taux actuariel, par exemple. Il est donc délicat d'étudier ses avantages ou désavantages respectifs vis à vis d'autres sources de financement. D'autre part, la théorie du coût du capital n'envisage que deux sources de financement : fonds propres et dettes. Comment peut-on comptabiliser un financement par obligations convertibles afin de mesurer correctement la structure du capital ? Comment peut-on apprécier l'opportunité d'une émission, en comparaison avec d'autres moyens de financement ? Telles sont les deux interrogations auxquelles nous tâcherons d'apporter une réponse qui intéressera, nous l'espérons, le comptable et le financier.

#### I - Fondements théoriques de la mesure d'un coût

Les développements récents de la micro-économie financière permettent de mieux connaître les déterminants du cours d'un titre convertible. Conjointement, les processus stochastiques continus pour décrire l'évolution des prix d'une obligation convertible et les principes de la théorie de la valorisation des titres par arbitrage (A.P.T. en anglais, pour Arbitrage Pricing Theory) conduisent à des modèles intemporels relativement simples. Ainsi, sont déterminés un cours et un rendement d'équilibre.

.../...

### 1.1 - Le rendement d'équilibre d'une obligation convertible

Le prix d'une obligation convertible est fonction du cours de l'action de la société émettrice, du niveau des taux d'intérêt, et du temps qui reste à courir jusqu'à l'échéance. Bien évidemment, les caractéristiques de l'emprunt : prix de remboursement, coupons, parité d'échange, ... importent. Mais, ces dernières restent stables durant la vie du titre (1). Essentiellement, ce sont donc les trois premières variables qui peuvent expliquer l'évolution du prix de l'obligation convertible.

Nous supposons que le cours de l'action de base et le taux d'intérêt (2) sur le marché sont décrits par des processus continus de la forme d'Itô. Ainsi, la variation du cours de l'action (A) sur un instant : dt (une période infiniment petite), est égale à :  $da = m(A, t) dt + s(A, t) dz$ . Le premier terme  $m(A, t) dt$  représente l'espérance mathématique de la variation de cours ou encore la tendance. Le deuxième terme  $s(A, t) dz$  est une variation aléatoire, d'espérance nulle et d'écart-type  $s(A, t) \sqrt{dt}$ . Ce terme suit à chaque date une loi de Gauss et représente un bruit blanc. De même, la variation du taux d'intérêt pour les obligations de deuxième catégorie suit un processus d'Itô et est égale à :  $di = K(1 - i) dt + w(i, t) dz$ , où  $i$  désigne le taux d'intérêt moyen sur une longue période,  $K$  le coefficient d'ajustement du retour du taux  $i$  vers le niveau général  $1$  ;  $w(i, t) \sqrt{dt}$ , l'écart type de la variation aléatoire du taux en  $t$ .

---

(1) sauf éventuellement, la parité d'échange, mais la variation correspond à une correction nécessitée par une opération sur le capital.

(2) Nous supposons l'existence d'un taux unique aléatoire : le taux à court terme qui génère entièrement la structure du taux d'intérêt.

La valeur de l'obligation convertible C (A, i, E) est donc fonction du niveau du cours de l'action A, du niveau du taux d'intérêt i, et de l'échéance de l'obligation convertible E. En appliquant le lemme d'Itô, on peut développer la variation instantanée de la valeur de l'obligation convertible dC sur dt. Elle s'écrit (1) :

$$dC = C_a dA + C_i di + C_e dE + \frac{1}{2} C_{aa} (dA)^2 + \frac{1}{2} C_{ii} (di)^2 + C_{ai} dA di$$

Ou encore, si on remplace da, di par leur valeur et en notant que dE = dt,  $(dA)^2 = s^2 dt$  et  $(di)^2 = w^2 dt$

$$dC = H dt + C_a s dza + C_i w dzi$$

$$\text{avec } H = C_a m + C_i K (1-i) - C_e + \frac{1}{2} C_{aa} s^2 + \frac{1}{2} C_{ii} w^2 + C_{ai} s w \quad (1)$$

sw = cotariance instantanée entre dza et dzi

A partir de l'équation (1), il est facile d'observer que le taux de rentabilité instantané d'une obligation convertible :  $\frac{dC}{C}$  est une moyenne pondérée du taux de plus-value espéré pour l'action : m, du rendement d'une obligation (rendement brut  $\frac{C_e}{C}$  ajusté de la moins-value ou plus-value liées à la variation espérée des taux d'intérêt  $\frac{C_i}{C} K (1-i)$ ) et de facteurs de risque spécifiques :  $\frac{1}{2} C_{aa} s^2 + \frac{1}{2} C_{ii} w^2 + C_{ai} s w$ . Cependant, pour obtenir une mesure de ce rendement, il est nécessaire de préciser les valeurs de  $C_a$ ,  $C_i$ ,  $C_e$ ,  $C_{aa}$ ,  $C_{ii}$  et  $C_{ai}$  et Ca, i, ou encore d'identifier la forme exacte de la fonction C.

---

(1)  $C_a$ ,  $C_i$ ,  $C_e$  sont les dérivées premières de C par rapport A, i, E. De même  $C_{aa}$ ,  $C_{ii}$  sont les dérivées secondes et  $C_{ai}$  la dérivée croisée.

Un portefeuille composé de  $X_1$  francs investis en obligations convertibles,  $X_2$  francs en actions et  $X_3$  francs en obligations simples sans risque (obligations de première catégorie de maturité : E, ou mieux encore obligations sans coupons) a pour risque :

$$X_1 (Ca s dza + Ci w dzi) + X_2 s dza + X_3 w dzi \quad (1)$$

En supposant  $s$  et  $w$  constants, il est facile de construire un portefeuille sans risque aux proportions :  $-\frac{X_2}{X_1} = Ca$  et  $-\frac{X_3}{X_1} = \frac{Ci}{Pi}$ . Le résultat de ce portefeuille sur  $dt$  est égal à :

$$X_1 H dt - X_1 Ca (m+rA) dt - X_1 Ci K (1-i) dt - X_1 \frac{Ci}{Pi} Pe dt$$

où  $r$  représente le rendement boursier instantané (dividende/cours)

Etant sans risque, il doit être égal au résultat obtenu par un placement de la même somme :

$$X_1 C - X_1 Ca A - X_1 \frac{Ci}{Pi} P \quad \text{dans un actif sans risque, soit :}$$

$$+ X_1 \left[ C - Ca A - \frac{Ci}{Pi} P \right] dt$$

(1) la valeur de l'obligation  $P(i)$  n'est fonction que du taux d'intérêt  $i$ . En appliquant le lemme d'Itô, on peut constater que :

$$dP = \left[ Pe + Pi K (1-i) \right] dt + \frac{1}{2} P_{ii} w^2 dt + Pi w dzi, \quad \text{où } Pi, Pe, P_{ii} \text{ désignent les dérivées premières et secondes.}$$

.../...



En égalant les deux expressions, il est facile d'obtenir l'équation différentielle

$$i C = (i - r) C a A + (i P - P e) \frac{C i}{P i} - C e + \frac{1}{2} C a a s^2 + \frac{1}{2} C i i w^2 + C a i s w \quad (2)$$

La fonction, solution de cette équation différentielle, doit satisfaire un ensemble de conditions aux bornes, à savoir :

$$C(A, i, o) = R \quad \text{si} \quad A < R \\ = A \quad \text{sinon}$$

c'est à dire qu'à l'échéance, l'obligation est remboursée si le cours de l'action est inférieur au prix de remboursement ; elle est convertie, sinon. De plus, si on souhaite prendre en compte la possibilité de distribution de dividendes en faveur d'actions, d'autres conditions doivent être définies pour refléter la possibilité d'une conversion anticipée. Dans le cas général, il n'existe pas de solution analytique à l'équation différentielle (2). La valorisation de l'obligation convertible doit se faire par calcul numérique (Schwartz, 1977) (1).

---

(1) Indépendamment de cette résolution, il est nécessaire de résoudre aussi le problème de la valorisation de l'obligation simple. Sachant que P est solution de l'équation différentielle :  $\frac{1}{2} w^2 P_{ii} + (K(P-i) - w) P_i - P e - iP = 0$  avec la condition aux bornes  $P(i, o) = 1$  pour une obligation de valeur faciale unitaire et où  $\lambda$  est le prix du risque du marché.

.../...

1.2 - L'expression analytique d'un rendement

Une approximation relativement satisfaisante de la valeur d'une obligation convertible peut être obtenue en supposant que le taux d'intérêt n'est pas stochastique (Bonneville, 1979). La résolution de l'équation (2) s'en trouve grandement facilitée, puisqu'elle se réduit à :

$$iC = (i-r) Ca A - Ce + \frac{1}{2} Caa s^2 \quad (3)$$

avec les conditions aux bornes :

$$C(A, 0) = R \quad \text{si } A < R \\ = A \quad \text{sinon}$$

en négligeant la possibilité de conversion prématurée. Cette dernière hypothèse est raisonnable dans le cas français dans la mesure où les rendements, des actions restent petits en comparaison des taux de coupon des obligations convertibles. La solution d'une telle équation différentielle a été donnée par Merton (1973). Elle s'écrit :

$$C(A, E) = Re^{-iE} + Ae^{-rE} N(d_1) - Re^{-iE} N(d_2) \quad (4)$$

avec  $d_1 = \left[ \ln(Ae^{-re} / Re^{-iE}) / \frac{s}{A} \sqrt{E} \right] + \frac{1}{2} \frac{s}{A} \sqrt{E}$

$$d_2 = d_1 - \frac{s}{A} \sqrt{E}$$

en négligeant les coupons payés au porteur de la convertible jusqu'à l'échéance E.

Au cas où l'obligation convertible donnerait lieu à paiements de plusieurs coupons, la somme de leurs valeurs actuelles s'ajouterait au montant précédent.

A partir de l'équation (4), il est facile d'estimer les dérivées  $C_a$ ,  $C_e$  et  $C_{aa}$ .

$$C_a = e^{-rE} N(d_1)$$

$$C_e = i R e^{-iE} \left[ 1 - N(d_2) - \frac{1}{2} \frac{s}{i A \sqrt{E}} f(d_2) \right] - r A e^{-rE} N(d_1)$$

$$C_{aa} = e^{-rE} f(d_1) \times \frac{1}{s \sqrt{E}}$$

d'où :

$$H = e^{-rE} N(d_1) m + i R e^{-iE} \left[ 1 - N(d_2) \right] - \frac{R e^{-iE}}{2} \frac{s}{A \sqrt{E}} f(d_2) + \frac{1}{2} e^{-rE} f(d_1) \frac{1}{s \sqrt{E}} s^2 + r A e^{-rE} N(d_1)$$

or comme :

$$e^{-rE} A f(d_1) - R e^{-iE} f(d_2) = 0$$

$$H = \left( \frac{m}{A} + r \right) A e^{-rE} N(d_1) + i R e^{-iE} \left[ 1 - N(d_2) \right]$$

Le taux de rendement espéré, ou coût d'une obligation convertible est égal à

$$\frac{H}{C} = c$$

.../...

ou encore :

$$c = k \frac{Ae^{-rE} N(d_1)}{C} + 1 \frac{Re^{-tE} [1 - N(d_2)]}{C} \quad (5)$$

où  $k$  désigne le coût des fonds, puisqu'il est égal à la somme du taux de plus value  $\frac{m}{A}$  et du taux de rendement.

En conclusion, le coût d'un financement par obligations convertibles est une moyenne pondérée du coût des fonds propres de la firme et du coût de la dette. D'une part, le coefficient de pondération est égal au produit du ratio : valeur de l'action, dividendes à payer jusqu'à l'échéance exclus, sur valeur de l'obligation convertible et d'un coefficient strictement inférieur à 1 :  $N(d_1)$ . D'autre part, le second coefficient est égal au produit du ratio valeur nue sur valeur de la convertible et d'un coefficient  $(1 - N(d_2))$  lui aussi inférieur à 1.

.../...

## II - Implications en matière de comptabilité

Elles sont principalement au nombre de deux. D'autre part, le calcul du coût d'un financement par obligations est explicité ; d'autre part, la comptabilisation de l'endettement réel peut être menée de manière satisfaisante au plan économique. Un exemple théorique simplifié permettra de mettre en valeur les principaux apports.

### 2.1 - Le cas d'un emprunt amortissable en totalité à l'échéance

Dans la mesure où l'emprunt arrive en totalité à échéance à une même date, le raisonnement peut être conduit sur une obligation particulière. Afin de rendre l'exemple plus concret, nous allons introduire le paiement d'un coupon (sous forme continue pour simplifier les calculs). Le taux  $j$  désigne le taux de coupon versé sur le montant remboursé à l'échéance:  $R$ . Une dernière simplification permettra d'obtenir des résultats dont l'interprétation est dans un premier temps plus directe. Nous supposons que la rémunération de la partie emprunt de l'émission convertible est en totalité effectuée sous forme de coupon  $jR$ . Cette dernière hypothèse ne peut bien évidemment être retenue que pour une date précise, au jour de l'émission par exemple.

La valeur actuelle des coupons payés est égale à  $\frac{j}{i} [1 - e^{-iE}] R$  et la valeur de l'obligation convertible devient :

$$C = Ae^{-rE} N(d_1) + Re^{-iE} (1 - N(d_2)) + R \frac{j}{i} [1 - e^{-iE}] \quad (6)$$

.../...

Choisir  $j$ , tel que la rémunération de la partie emprunt s'effectue uniquement sous forme de coupons, revient à choisir  $j$ , tel que la valeur actuelle de la partie emprunt :  $Re^{-jE} (1 - N(d_2)) + R \frac{j}{j} (1 - e^{-jE})$  soit égale à sa valeur finale ( $E = 0$ ), ou encore  $R (1 - N(d_2))$ . Ce résultat est obtenu en prenant au jour de l'émission comme taux de coupon :  $j = 1 (1 - N(d_2))$ .

Dans ce cas, la valeur de l'obligation convertible est égale à :

$$C = Ae^{-rE} N(d_1) + R (1 - N(d_2)) \quad (7)$$

L'équation (7) permet de bien comprendre la nature d'une obligation convertible. Elle peut être décomposée en une part :  $Ae^{-rE} N(d_1)$ , équivalente à des fonds propres et de même risque et en une part d'emprunt :  $R (1 - N(d_2))$ . Ce deuxième point n'est pas nouveau, mais la mesure proposée diffère de bon nombre de propositions courantes. Nous pouvons dès lors énoncer les trois propositions suivantes :

1 - l'emprunt convertible ne peut pas en totalité être considéré comme la dette.

preuve :  $C > R (1 - N(d_2))$

2 - la valeur du nominal de l'emprunt ne peut pas, même dans ce cas particulier, être considérée comme une mesure de la dette.

preuve :  $R > R (1 - N(d_2))$

.../...

3 - La valeur nue de l'obligation convertible ne mesure pas le véritable endettement.

preuve : valeur nue =

$$R e^{-iE} + R \frac{1}{i} (1 - e^{-iE}) = R (1 - N(d_2)) + R N(d_2) e^{-iE}$$

$$\text{valeur nue} > R (1 - N(d_2))$$

Le financement par obligations convertibles correspond à un apport non libéré de fonds propres pour un montant  $Ae^{-rE} N(d_1)$ . En fait, l'apport brut non libéré est égal à  $R N(d_2)$ . Mais, il faut soustraire pour obtenir l'effet sur la situation nette la prime de remboursement égale à  $Ae^{-rE} N(d_1) - R N(d_2)$ . L'emprunt total contracté par la firme est bien égal ici à sa valeur nominale  $R$  ; mais comme les porteurs n'ont pas libéré la totalité de leur apport en fonds propres, la position empruntée nette de la firme est réduite à  $R (1 - N(d_2))$ .

Un schéma correct de comptabilisation serait le suivant :

Actif	Passif	
	$Ae^{-rE} N(d_1) - R N(d_2)$	prime de remboursement (en négatif)
	$R N(d_2)$	<u>Fonds propres</u> part non libérée
$R N(d_2)$	$R$	<u>Dettes</u>
		endettement net : $R (1 - N(d_2))$

tableau n°1

Le montant :  $Ae^{-rE}N(d_1) - RN(d_2)$  correspond à ce que l'entreprise n'encaisse pas en émettant une émission convertible plutôt qu'une simple, soit :  $C - R$ . Elle est donc définitivement imputable à la situation nette. En fait s'agissant d'une prime de remboursement, elle figurera dans un compte de non valeur.

Les implications de ce schéma de comptabilisation au niveau de la mesure du coût sont doubles. D'une part, si on rapproche les frais financiers  $j \cdot R$  du niveau réel de dettes  $R(1 - N(d_2))$ , on obtient une mesure satisfaisante du coût de l'argent emprunté :  $j \cdot R / R(1 - N(d_2)) = i$ . Il n'y a donc pas de financement miraculeux à prix réduit ! D'autre part, le coût de l'émission avant impôts s'écrit :

$$C = k \frac{Ae^{-rE}N(d_1)}{C} + i \frac{R(1 - N(d_2))}{C}$$

Les coupons  $j \cdot R$  sont déductibles de l'impôt, le coût après impôts est donc égal à :

$$C^+ = k \frac{Ae^{-rE}N(d_1)}{C} + i \frac{R(1 - N(d_2))}{C} - \frac{j}{2} \frac{R}{C}$$

ou encore :

$$C^+ = k \frac{Ae^{-rE}N(d_1)}{C} + \frac{j}{2} \frac{R(1 - N(d_2))}{C}$$

.../...



L'obligation convertible procure pour sa part "dette" le même avantage que n'importe quel autre emprunt, à savoir une économie d'impôts égale à la moitié des frais financiers. Un exemple permettra d'illustrer les dernières constatations. L'action d'une entreprise cote 800 Frs. Une obligation convertible est émise à 943 Frs. Son échéance est à 3 ans. Le prix de remboursement est de 1000 Frs. Les coupons annuels réglés de manière continue sont de 72 Frs. En supposant que le taux d'intérêt sur le marché est de 14 % et que l'écart type annuel du taux de rentabilité de l'action est de 20 % (risque total), le coefficient  $N(d_2)$  vaut 0,485. On aboutit à la présentation au bilan suivante.

	<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px; margin-bottom: 5px;">- 57</div> <div style="margin-left: 5px;">}</div> <div style="margin-left: 5px;">428</div> </div>	prime de remboursement
	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px; margin-bottom: 5px;">485</div>	situation nette
	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px; margin-bottom: 5px;">485</div>	
	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px; margin-bottom: 5px;">1000</div> <div style="margin-left: 5px;">}</div> <div style="margin-left: 5px;">515</div>	endettement net
		tableau n° 2

Le montant d'endettement net diffère de la valeur nue (834 Frs). On peut remarquer également que le coût de l'endettement net :  $\frac{72}{515}$  est bien de 14 % ou encore 7 % après impôts. Si le coût des fonds propres est de 20 %, le coût du finan-  
 .../...

ment par obligations convertibles est de :

$$C^+ = \frac{428}{943} \times 20 \% + \frac{515}{943} \times 7 \% = 12,9 \%$$

Il est donc sensiblement différent du taux de coupon après impôts :  $7,2 \% / 2 = 3,6 \%$  ou encore du taux actuariel après impôts (y compris la déduction due à la prime de remboursement à la date du remboursement) de  $4,75 \%$ .

## 2.2 - Le cas d'un emprunt convertible à amortissement échelonné

Une émission obligataire se présente le plus souvent sous la forme d'un panier d'obligations à dates d'échéance et prix de remboursement différents. Le problème est donc de valoriser la part des fonds propres et celle de l'endettement pour chaque catégorie, puis d'additionner les résultats obtenus. Il reste cependant à éliminer préalablement l'une des hypothèses retenues précédemment, à savoir le cas où le taux coupon  $j$  est égal au produit  $i(1 - N(d_2))$ .

La valeur de l'obligation convertible est donnée par l'équation (6). Introduisons la notion de taux de coupon implicite  $j$ , où  $j$  est égal à la quantité

$j / (1 - N(d_2))$ . L'équation (6) peut se réécrire :

$$C = Ae^{-rE} N(d_1) + R \left[ e^{-iE} \left( 1 - \frac{j'}{i} + \frac{j'}{i} \right) \right] (1 - N(d_2)) \quad (8)$$

L'équation (8) est voisine dans sa structure de l'équation (7). A la place de R figure la quantité  $R \left[ e^{-iE} \left( 1 - \frac{j'}{i} + \frac{j'}{i} \right) \right]$ , c'est-à-dire la valeur actuelle de l'endettement total sous-jacent, ou encore ce que nous définirons comme la valeur totale de la dette, le point étant souligné, le traitement comptable est identique au cas précédent.

La même entreprise que précédemment émet 2000 obligations convertibles à 990 Frs. Mille sont à échéance 3 ans et remboursées éventuellement à 1000 Frs. Mille sont à échéance 5 ans et remboursées éventuellement à 1100 Frs. Les coupons annuels réglés de manière continue sont de 95 Frs. En conservant des données de marché identiques, le coefficient  $N(d_2)$  vaut .485 pour les obligations à 3 ans et .528 pour celles à 5 ans. On obtient le tableau de résultats qui suit :

tableau n° 3

Echéance	3 ans	5 ans	
$N(d_2)$	.485	.528	X
Valeur totale de la dette pour une obligation	1109	1270	
Valeur de l'endettement net pour une obligation	571	599	
Endettement net compris dans une série d'obligations	571000	599000	
Valeur totale de l'endettement net compris dans l'émission			1170000
Valeur totale de la part des fonds propres compris dans l'émission			810000

La part des fonds propres 810 000 Frs. se décompose en la part des fonds propres "non libérés" (538 000 Frs. et 671 000 Frs.) diminués de la minoration apportée par la prise en compte du prix de remboursement au lieu de la valeur réelle (109 000 Frs. et 170 000 Frs.) et de la prime de remboursement (2 100 000 Frs. - 1 980 000 Frs. = 120 000 Frs.) on obtient le bilan économique suivant :

	- 120	Prime de remboursement
	- 279 000	810 000
	1 209 000	Situation nette
1 209 000	2 379 000	Endettement net
		1 170 000

Tableau n° 4

Le coût de cette émission après impôts s'élève ainsi à :

$$c^+ = \frac{810}{1980} \times 20\% + \frac{1170}{1980} \times 7\% = 12,3\%$$

la méthode exige finalement peu de calculs. Le paramètre essentiel à estimer est le coefficient  $N(d_2)$ . Il nécessite la connaissance de l'échéance, du prix de remboursement, du cours de l'action, du taux d'intérêt et enfin de la variance anticipée du taux de rentabilité de l'action et du taux de rendement anticipé. Une fois ce coefficient connu, il ne reste plus qu'à estimer le coupon implicite  $j^*R$  et la valeur actuelle de la dette totale, pour en déduire la valeur de l'endettement.

### 2.3 - L'évolution dans le temps

Les coefficients  $N(d_2)$  ne restent pas stables dans le temps. Ils sont fonction de deux variables, la durée jusqu'au remboursement et le cours de l'action. Le tableau n° 5 retrace l'évolution des deux parties de l'obligation convertible précédente dans le cas où le cours de l'action reste stable. La possibilité d'une conversion s'amenuise pour devenir nulle. L'emprunt convertible devient de plus en plus une dette. L'apport en fonds propres disparaît. Il ne reste à l'année 5 que la prime de remboursement de la seconde moitié de l'emprunt à amortir. On peut noter que la comptabilité a été tenue sur des bases historiques; quant au montant global de l'émission. Il reste égal à 1 980 000, puis 990 000 après amortissement de la première prime de remboursement (10 000). La valeur de la part des fonds propres reflète donc le montant de fonds propres implicites dans le cours du jour de l'obligation convertible (à l'année 4 :  $1056 - 943 = 113$ ) diminué de l'accroissement éventuel de la valeur du titre (à l'année 4 :  $1056 - 990 = 66$ ).

.../...

cas où le cours de l'action reste stable à 800 Frs.

	0	1	2	3 (*)	4	5 (*)
coefficient N (d <sub>2</sub> ) pour l'obligation à échéance 3 ans	0.485	0.384	0.222	0		
coefficient N(d <sub>2</sub> ) pour l'obligation à échéance 5 ans	0.528	0.462	0.377	0.264	0.107	0
valeur totale de la dette pour une obli- gation à échéance 3 ans	1 109	1 025	983	1 000		
valeur totale de la dette pour une obli- gation à échéance 5 ans	1 270	1 169	1 096	1 057	1 056	1 100
valeur de l'endette- ment net pour une obligation à 3 ans	571	631	765	1 000		
valeur de l'endette- ment net pour une obligation à 5 ans	599	629	683	778	943	1 100
valeur de l'endette- ment net compris dans l'émission	1 170 000	1 260 000	1 448 000	1 778 000	943 000	1 100 000
valeur de la part des fonds propres	810 000	720 000	532 000	202 000	47 000	(110 000) (***)
evolution théorique du cours de l'obli- gation convertible	990	1 012	1 010	(**) 1 020	1 056	1 100

(\*) avant tirage au sort et remboursement

(\*\*) après tirage au sort, elle cote 1040

(\*\*\*) avant amortissement des primes de remboursement des obligations à 5 ans.

.../...

tableau n° 6

cas où le cours de l'action augmente régulièrement.

	0	1	2	3 (*)	4	5(**)
cours de l'action	800	900	1 000	1 100	1 200	1 300
coefficient N (d <sub>2</sub> ) pour l'obligation à 3 ans	0.485	0.549	0.637	1		
coefficient N (d <sub>2</sub> ) pour l'obligation à 5 ans	0.528	0.579	0.630	0.690	0.784	1
valeur totale de l'endettement pour l'obligation en 3 ans	1 109	1 123	1 113	1 000		
valeur de l'endette- ment pour l'obliga- tion à 5 ans	1 270	1 319	1 351	1 365	1 366	1 100
valeur de l'endette- ment net pour l'obli- gation à 3 ans	571	507	404	0		
valeur de l'endette- ment pour l'obliga- tion à 5 ans	599	556	500	424	295	0
valeur de l'endette- ment net compris dans l'émission	1 170 000	1 063 000	904 000	424 000	295 000	0
valeur de la part des fonds propres	810 000	917 000	1 076 000	1 556 000	1 685 000	1 980 000
évolution théorique du cours de l'obliga- tion convertible	990	1 066	1 113	(**) 1 134	1 252	1 300

(\*) avant tirage au sort et conversion

(\*\*) après tirage au sort, elle cote 1 168 Frs.

Par contre au tableau n° 6, apparait le cas d'une hausse constante du cours de l'action. La convertible devient de plus en plus une action. La part d'endettement disparaît progressivement pour devenir nulle. A l'inverse, la part des fonds propres augmente. Les ratios  $N(d_2)$  ainsi continuellement réévalués permettent d'ajuster les deux montants, tout en conservant une somme égale à la valeur historique.

On pourrait s'étonner de l'évolution des valeurs totales de la dette aux tableaux n° 5 et 6. Dans le premier cas, l'endettement décroît pour s'établir à un niveau inférieur au nominal. La part des fonds propres non libérés ayant fortement décru, leur financement par dette est lui-même beaucoup plus faible. De plus le taux de coupon implicite  $j'$  devient du même ordre ou inférieur au taux d'actualisation  $i$  ( $j'/i = 0,99$ , à l'année 3 ;  $0,84$  en 2 et  $0,69$  en 1). Du coup, la valeur actuelle devient inférieure au prix de remboursement. Dans le deuxième cas, la part des fonds propres augmentant avec la hausse du cours de l'action mais ces fonds n'étant pas libérés, la valeur totale de l'emprunt ne peut que croître. Telle est la logique de l'évolution de ces montants.

### III - La mise en oeuvre

Le nouveau Plan Comptable français propose le compte spécial 161 "Emprunts obligataires convertibles" pour leur enregistrement. Là se limite l'innovation, car ce compte appartient au compte général : "emprunts et dettes assimilées". Suivant en ce sens le droit, le Plan Comptable ne retient que l'aspect

.../...



endettement. Aux Etats-Unis, le débat a été accessoirement ouvert à l'occasion de la rédaction de l'Opinion n° 15 de l'APB en 1969 et du FAS n° 55 en 1982.

### 3.1 - L'opinion 15 et le FAS 55

La comptabilisation des obligations convertibles n'est pas à proprement parler, envisagée dans ces documents. Le problème traité concerne le calcul du bénéfice par actions et les effets de dilution. Pour ce faire, ce texte propose une définition de ce qui est équivalent à des actions et ce qui ne l'est pas. Mais il insiste d'emblée, sur le fait que la reconnaissance de certaines convertibles comme équivalentes à des actions ne concerne absolument pas la présentation des états financiers (paragraphe n° 39, APB Opinion n° 15)(1). Les auteurs indiquent, comme justification, que "l'information est disponible au sein des états financiers et ailleurs, afin que les lecteurs élaborent leurs jugements sur le statut présent ou potentiel des différents titres émis". L'information est donc disponible pour le marché, il n'y a aucune raison valable pour imposer des exigences supplémentaires. Nous reprendrons l'étude de ce point au cours du paragraphe suivant .

Le souci principal des auteurs est de s'assurer que la publication d'une estimation du bénéfice par action n'induit pas en erreur certains investisseurs. En fait, il apparaît bel et bien une conception a priori suivant laquelle, il exis-

---

(1) cet avis a été contesté par certains, cf. paragraphe 92, annexe B du même document

rait une relation entre le BPA et le cours de l'action. Cette dernière reste totalement à prouver trop "d'illusions" financières ont été proposées, surtout à la fin des années soixante, à partir de raisonnements fondés sur ces concepts (problème des "chaines magiques" par exemple). Cet objectif ne nous paraît donc pas très intéressant. Il n'en demeure pas moins que figurent dans ce texte des avis officiels sur la nature de ces titres et des jugements personnels sur les relations adoptées.

Il a été décidé (FAS n° 55) que sont considérées comme équivalentes à des actions les obligations convertibles dont le taux de rendement à l'émission, pour le porteur, est inférieur aux deux tiers du taux de rendement des obligations émises par des entreprises de qualité Aa (suivant le classement de Mood'ys ou de Standard and Poor). Pour partie seulement, cette analyse est cohérente avec ce que nous avons exposé. En effet, on peut penser qu'une obligation convertible à taux de rendement faible est une obligation dont la valeur est petite. Sa partie option de conversion est très en dedans et elle a donc une forte probabilité d'être exercée. Cependant, le texte n'envisage la situation qu'au moment de l'émission. Il s'agit à cette date de décider une fois pour toute que les titres seront convertis à l'échéance avec une probabilité égale à 1.

L'APB a respecté ici l'un des principes de la comptabilité "historique". Cette solution ne peut en aucun cas prétendre à la fidélité. Jamais, la probabilité n'est égale à un. De plus, elle va évoluer dans le temps. Ainsi, comme il est noté au paragraphe 74 de l'Opinion 15, cette position n'a pas manqué d'être considérée par certains comme illogique et arbitraire.

.../...

Un des membres de l'APB, M. Halvorson, a présenté une objection intéressante, à savoir que ce sujet n'était pas du domaine de l'élaboration des principes comptables, mais de celui de l'analyse financière. L'expression de l'APB ne devrait pas aller selon lui au delà de l'exigence de publication des droits et des priorités accordés aux porteurs des différents titres émis. Nous pouvons rapprocher cet avis de celui émis par un autre membre, M. Seidman, suivant lequel il est mal sain que la détermination du bénéfice par action dépende des fluctuations des cours boursiers. Mais de par la nature même des titres émis, les droits qui sont attribués aux actionnaires et qui portent sur le partage des résultats à venir ne sont pas connus avec certitude. Tout au plus, on peut, à une date donnée, estimer l'espérance de la part des résultats qui reviendra aux actionnaires. Certes, ceci fait appel au jugement de celui qui procède à l'estimation. Mais ce n'est pas un point nouveau en comptabilité. Bon nombre de problèmes liés à l'évaluation (provisions, par exemples) font appel au jugement du responsable.

Nous ne voyons donc pas pourquoi un tel traitement devrait être refusé parce que comportant trop de subjectivité, ou parce que n'étant pas du domaine des principes comptables. C'est bien parce que les droits des actionnaires actuels sur les résultats futurs (c'est-à-dire sur la valeur actuelle) de la firme sont en jeu, qu'il y a un réel problème de comptabilité. Enfin, c'est parce que l'on ne peut au mieux qu'estimer une probabilité de conversion qu'il n'est pas correct de décider dès l'émission que le titre est ou n'est pas l'équivalent d'une action, alors qu'économiquement, il est en partie un équivalent. Est-il cependant souhaitable de mettre en oeuvre des propositions inspirées des principes énoncés au cours de la deuxième partie ?

.../...

### 3.2 - L'obligation de publication et le contenu informationnel

Une première remarque s'impose. Si les marchés financiers sont efficients, il est fort probable que la publication du ratio  $N(d_2)$  reflètera des données déjà connues de tous : cours de l'action, échéance, prix de remboursement et taux d'intérêt. A ce niveau, l'information des dirigeants de l'entreprise n'est en rien supérieure à celle des actionnaires extérieurs à la firme. Il reste cependant deux variables anticipées dans le modèle : variance du taux de rentabilité de l'action et taux de rendement. Il est possible que la direction de l'entreprise dispose d'une information interne permettant de mieux apprécier le risque total futur, connaissance des plans d'investissement par exemple. Par ailleurs, elle peut mieux prévoir ce que sera sa politique de dividende au cours des années prochaines.

Mais, si l'on suit l'hypothèse d'efficience forte des marchés financiers, le marché serait déjà tout à fait capable de voir "à travers" les bilans et de distinguer les deux composantes d'une convertible. Beaver (1973) rappelle que bon nombre de questions en matière de publications d'informations comptables et financières appellent des réponses triviales. Ceci est le cas quand il n'y a aucun coût supplémentaire de production pour la firme et qu'il n'y a aucun coût supplémentaire pour l'utilisateur. Dans ce cas, il vaut mieux conseiller à l'entreprise de publier l'information maximale. Si on accepte l'hypothèse que dans le cas qui nous intéresse le coût de production est négligeable, de même le coût d'interprétation, mieux vaudrait conseiller aux entreprises de continuer à tenir leur comptabilité de manière traditionnelle et de répondre ainsi aux exigences d'autres parties (les juristes, par exemple) et de publier une note complémentaire au bas de bilan, indiquant le partage éventuel et les modalités du calcul. On laisserait ainsi au

.../...

marché le soin d'interpréter cette nouvelle information, dont on douterait a priori de la pertinence. Nous ne sommes cependant pas certains que le problème soit entièrement résolu de la sorte. L'hypothèse d'une asymétrie dans l'information des dirigeants et du marché est tout à fait plausible. Dès lors, la publication de cette information peut poser un problème d'externalités (Foster, 1980). En effet, la publication de  $N(d_2)$  conduit à donner une information, par exemple, sur la politique des dividendes à venir. Si obligation en était faite, toutes les sociétés ne seraient pas affectées de la même manière par cette règle. En effet, seules celles qui ont émis préalablement des convertibles seraient dans l'obligation d'informer. Elles pourraient ainsi fournir une information interne à des tiers, sans réciprocité de la part de leurs concurrents. Finalement, une telle obligation conduirait à un renchérissement de ce moyen de financement, non intégralement compensé peut-être par la baisse générale du coût du capital du fait de la meilleure information accordée.

### 3.3 - L'équilibre possible de signalisation

La résolution des problèmes d'asymétrie dans l'information des dirigeants et du public a trouvé une solution originale, dans des modèles récents dits de "signaling" (Spence (1974), Riley (1975)). Les dirigeants seraient incités à communiquer de l'information au marché afin que la véritable qualité de leurs firmes soit reconnue. L'annonce d'un dividende a été envisagée, comme véhicule de cette signalisation (en particulier par Kalay (1980) et Bhattacharya (1979), (1980)). Intégrer l'annonce du coefficient  $N(d_2)$  dans ces modèles peut conduire à une amélioration de leur efficacité.

.../...

L'évaluation de la part d'endettement net (EN) comprise dans la convertible est directement fonction du taux de rendement anticipé :  $r$ . La dérivée  $\frac{JEN}{Jr}$  est égale à :  $R e^{-tE} f(d_2) \frac{\sqrt{E}}{s}$ . Elle est constamment positive. Pour améliorer la structure du bilan, les dirigeants pourraient être conduits à sous-estimer  $r$  ; ce faisant, il communiqueraient une information pénalisante au marché. Ce serait le signe d'un manque de confiance dans le futur de l'entreprise, si un équilibre de signaling se produit.

Rappelons qu'à l'inverse, les dirigeants n'ont pas intérêt à tricher et à annoncer une qualité supérieure à la véritable par une politique de dividende trop élevée. En effet, la distribution de dividendes est coûteuse pour la firme. La fiscalité touche plus durement les dividendes que les plus-values aussi bien en France qu'aux U.S.A. (Olivaux (1983)). Si l'entreprise dégage des résultats insuffisants pour assurer le paiement des dividendes, elle peut supporter des coûts d'illiquidité (Battacharya (1979)). Surtout, si le résultat est insuffisant, le stock de résultat distribuable peut s'avérer insuffisant par rapport au dividende annoncé. Vu les clauses de la dette ("covenants"), la probabilité de défaut augmente et de même la valeur espérée des coûts de défaut (Kalay (1982), Olivaux (1983)). De plus, le marché peut mal réagir à toute réduction inattendue du coupon (Battacharya (1980)). Enfin, les dirigeants eux-mêmes peuvent être pénalisés en cas de réduction du dividende ; impossibilité d'augmenter leur rémunération nominale, perte de primes (Kalay (1980)).

La publication de ce coefficient  $N(d_2)$  ou de la part de dette contenue dans un emprunt obligataire convertible jouerait un rôle intéressant. Elle

.../...

renforce la structure de coût des modèles de signaling, puisqu'à tout accroissement des dividendes annoncés correspond une détérioration du ratio d'endettement de la firme.

Très curieusement, le plus important dans une telle perspective n'est pas l'annonce de la "véritable" structure de financement, mais l'annonce d'une politique de dividende signalant les perspectives de rentabilité, telles qu'elles sont envisagées par les dirigeants de la firme. Nous avons privilégié dans ce qui précède l'annonce des dividendes et non l'annonce d'un risque total. Implicitement, nous avons considéré que les dirigeants ne disposaient pas de meilleure information sur le risque futur. Par exemple, leur seule source d'information est la variance passée des taux de rentabilité de l'action, ou encore la variance implicite dans les prémiûms des options. Ceci est peut-être contestable. Dès lors, si les données du calcul de  $N(d_2)$  ne sont pas explicitées, le signal est un signal de politique de dividendes partiellement brouillé. Il perd de son efficacité.

#### CONCLUSION

Le modèle que nous avons développé au cours de la deuxième partie de cet article constitue sans aucun doute une représentation encore trop simplifiée de ce qu'est en réalité une obligation convertible. Les possibilités de conversion prématurée existent. Les processus d'Itô ne fournissent qu'une approximation de l'évolution réelle des cours. D'autres solutions ont déjà été envisagées. Malheureusement, les solutions obtenues ne peuvent l'être que par calcul numérique, donc

.../...

par des voies plus coûteuses. Il n'est pas certain que les améliorations ainsi apportées procurent une information de bien meilleure qualité. Ceci devrait être l'objet d'une vérification empirique.

Cependant, il nous apparaît au terme de cette étude qu'"image fidèle" et principe de prudence peuvent cette fois être réconciliés. Une meilleure compréhension des composantes d'une obligation convertible autorise une estimation plus prudente du coût de ce financement. Faut-il en déduire une nouvelle obligation comptable ? Notre réponse est beaucoup plus mesurée. Comme tout problème d'information publique, il est difficile d'apprécier l'économie d'une telle mesure. Nous ne pensons pas que les effets mécaniques directs soient importants mais certains effets indirects pourraient être intéressants.



BIRLIOGRAPHIE

- BHATTACHARYA (S) : "Imperfect information, dividend policy and "the bird in the hand" fallacy", Bell Journal of Economics, 10, 1979.
- BHATTACHARYA (S) : "Non dissipative signaling structures and dividend policy", Quarterly Journal of Economics, 45, 1, Août 1982.
- BEAVER (W) : "What should be the firm's objectives ?", Journal of Accountancy, August 1973.
- BLACK (F) : "The pricing of options and corporate liabilities", Journal  
SCHOLES (M) : Political Economy, 81, n° 3, may-june, 1973.
- BONNEVILLE (E) : "Structures des taux d'intérêt, théorie des actifs condi-  
tionnels et évaluation des obligations convertibles",  
: thèse de 3ème cycle non publiée, Université de Lille I,  
: 1980.
- BREALEY (R) : "Principles of corporate finance", Mc. Graw Hill, 1981  
MYERS (S) :

.../...

BRENNAN (M) : "Convertible bonds : valuation and optimal strategies for  
SCHWARTZ (E) : call and conversion", Journal of Finance, 32, n° 5, december  
: 1977.

COX (J) : "The valuation of options for alternative stochastic proces-  
ROSS (S) : ses ", Journal of Financial Economics, 3, January-March,  
: 1976.

FOSTER (G) : "Externalities and financial reporting", Journal of Finance,  
: 35, n° 2, May, 1980.

INGERSOLL (J) : "A contingent-claims valuation of convertible securities",  
: Journal of Financial Economics, 4, 1977 a.

INGERSOLL (J) : "An examination of corporate call policies on convertible  
: securities", Journal of Finance, 32, n° 2, may, 1977 b.

KALAY (A) : "Signaling, information content and the reluctance to cut  
: dividends", Journal of Financial and Quantitative Analysis,  
: 15, n° 4, November, 1980.

.../...

- KALAY (A) : "Stockholder - bondholder conflict and dividend constraints",  
: Journal of Financial Economics, 10, N°2, July, 1982.
- LEVASSEUR (M) : "Valeur de l'entreprise, gestion de la liquidité et théorie  
OBADIA (J) : des actifs conditionnels", Revue Sciences de Gestion,  
: ISMEA, série SG, n° 1, Avril-Mai-Juin, 1979.
- MERTON (R) : "The theory of rational option pricing", Bell Journal of  
: Economics and Management Science, 4, n° 1, Spring, 1973.
- OLIVAUX (J.L) : "La distribution de dividendes : une étude comparée des  
: éléments financiers, fiscaux et juridiques en France et aux  
: Etats-Unis", thèse de doctorat d'état, CEREG, Université  
: de Paris-IX-Dauphine, 1983.
- QUINTART (A) : "Investissements et désinvestissements de l'entreprise",  
ZISSWILLER (R.) : Dalloz, Paris, 1982.
- RILEY (J) : "Competitive signaling", Journal of Economic Theory", 9,  
: April, 1975.

.../...

---

SCHWARTZ (E) : "The valuation of warrants : implementing a new approach",  
: Journal of Financial Economics, n° 4, 1977.

SPENCE (M) : "Competitive and optimal responses to signals. An analysis  
: of efficiency and distribution", Journal of Economic The-  
: ory, 8, March, 1974.