

Chapitre 3 Le coût du capital associé à une émission d'Obsa

Il s'agit là d'une catégorie de titres inspirée des obligations à warrants utilisées depuis plus de cinquante ans sur le marché financier américain et ayant été adoptée par la plupart de nos partenaires occidentaux. En France, le principe de leur adoption était acquis depuis plusieurs années, avant d'être légalement autorisés par la loi Delors du 3 Janvier 1983. Depuis lors de nombreuses sociétés privées ont émis de telles obsa.

L'obligation avec bons de souscription d'actions est une obligation classique assortie d'un ou plusieurs bons de souscription permettant d'acquérir ou de souscrire pendant une période donnée, et dans une proportion et à un prix fixés à l'avance, des actions de la société émettrice. C'est donc un titre intermédiaire entre l'obligation et l'action comme les deux types de produits précédents ,permettant de lever sur le marché *successivement* des fonds empruntés (à travers l'obligation qui , une fois détaché le bon de souscription, vit sa vie d'obligation classique) et des capitaux propres (lors de l'exercice éventuel des bons de souscription d'actions) .

Les émissions d'obsa présentent des ressemblances avec les émissions convertibles:

- il s'agit d'émissions permettant à l'entreprise d'espérer la réalisation ,à la suite de l'exercice des bons de souscription par leurs détenteurs, d' *une émission en fonds propres différée*.

- cette émission est *conditionnelle* nécessitant pour être effective que le souscripteur ait intérêt à souscrire.

- l'exercice des bons de souscription entraîne pour la société la création d'actions nouvelles générant inévitablement , lors de l'exercice des bons , une *dilution du cours du titre* sur le marché .

- la valeur initiale de l'Obsa sera la somme des valeurs des deux éléments constituant l'obsa , à savoir la valeur de l'obligation classique émise à l'origine et la valeur du bon (ou des bons) qui lui est (sont) associé(s) lors de l'émission

A l'inverse les obsa se distinguent des obligations convertibles par les traits suivants:

- à l'inverse du droit de conversion , le bon de souscription attaché à l'obsa est un produit *négociable* sur un marché spécialisé , le marché des bons de souscription d'actions¹ , et a une *vie propre* indépendamment de l'obligation classique émise au même moment; sur ce marché des bons de souscription la valeur du bon de souscription d'actions aura tendance à évoluer dans le même sens que le cours de l'action à laquelle il donne le droit de souscrire, valeur d'autant plus élevée que l'on anticipera une progression importante de l'action d'ici la fin de la période d'exercice. A terme s'il ne l'a pas cédé entretemps , ce bon lui permettra de devenir actionnaire à des conditions préférentielles² et indirectement de profiter des futurs gains que permettra l'utilisation des fonds empruntés par la société.

¹ où se retrouvent cotés l'ensemble des bons de souscription émis soit à l'occasion d'émissions d'obsa (depuis 1983), l'émission d'absa (depuis 1985) ou l'émission de bons autonomes.(depuis 1987)

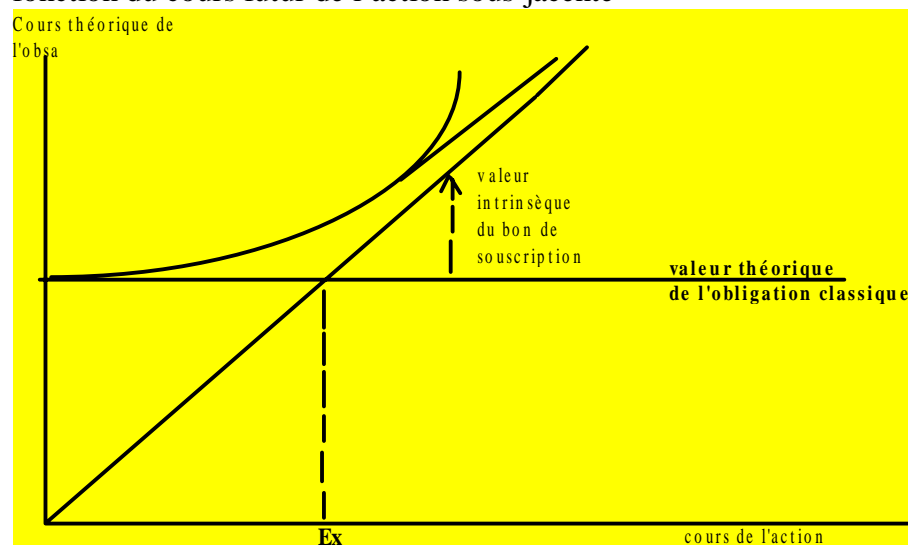
² à supposer toutefois que le bon ait conservé une valeur à l'échéance , c'est-à-dire que le cours de l'action de la société sur le marché apparaisse alors largement supérieur au prix d'exercice des nouvelles actions

- le *prix d'émission* auquel l'obligataire pourra éventuellement se procurer une action nouvelle est d'ores et déjà *connu* dès l'émission (tantôt ce prix d'émission est stable tout au long de la durée de vie de l'option ,tantôt il est évolutif avec le temps) ³

a) la valeur théorique d'une obligation avec bon de souscription (Obsa)

La valeur théorique d'une Obsa , constituée de l'addition d'une obligation classique et d'un bon de souscription⁴ ,peut être représentée de la manière suivante:

Evolution de la Valeur théorique d'une obligation avec bon de souscription d'action en fonction du cours futur de l'action sous-jacente



c'est-à-dire comme l'addition des valeurs des deux composantes de l'Obsa , cotées séparément sur le marché.

$$V_{\text{obsa}} = \text{valeur actuarielle de l'obligation classique} + \text{valeur du bon de souscription d'action}$$

Deux méthodes alternatives peuvent potentiellement être utilisées pour évaluer la valeur théorique d'une Obsa:

- la première relevant de l'approche 'actuarielle'
- la seconde relevant de l'approche 'optionnelle'

° l'évaluation de la valeur théorique d'une Obsa et du coût du capital associé à une Obsa selon l'approche 'actuarielle'

a) La valeur théorique d'une Obsa selon la méthode actuarielle

Divers modèles d'évaluation peuvent être utilisés: nous nous situerons tout d'abord par rapport à un modèle proposé à l'origine pour les obligations convertibles par J. Dif ⁵ qui

³ alors que dans le cas de l'obligation convertible , le prix d'exercice du droit de conversion , valeur nue obligataire à la date de conversion , c'est-à-dire la valeur actuelle des coupons et prix de remboursement restant à percevoir d'ici l'échéance normale de l'obligation convertible , avait la caractéristique d'une variable aléatoire (dans l'hypothèse d'une conversion spontanée)

⁴ dans la suite du texte nous ferons l'hypothèse qu'à l'obligation n'est attaché qu'un seul bon de souscription d'action.

peut être aisément adapté au cas d'une Obsa (approche 'souscripteur'), puis dans un second temps par rapport au modèle 'reformulé' (approche 'émetteur')

- la valeur actuarielle d'une émission d'obsa selon l'approche actuarielle classique ('approche souscripteur')

Celle-ci pour une Obsa peut être exprimée par l'expression suivante:

$$V_{\text{obsa}} = \sum_{t=1}^T [(q_t \cdot R_t + p_t \cdot V_t) / (1+k_d)^t] + \sum_{t=1}^T (s_t \cdot p'_t [E_t / (1+k_r)^t - (PE_t / (1+k_d)^t)])$$

avec :

- T l'échéance finale de l'obligation avec bon de souscription
- q_t la probabilité d'encaissement ou de paiement du coupon en t
- R_t le niveau du coupon en t
- p_t la probabilité d'amortissement du titre ou de fin de l'emprunt pour une autre cause en t
- V_t la valeur de remboursement du titre en t
- k_d le taux d'actualisation moyen des emprunts obligataires classiques de même durée et de même classe de risque (hormis le caractère d'obsa)
- p'_t la probabilité de souscription des nouvelles actions en t
- PE_t le prix d'émission de la nouvelle action lors de l'exercice du bon de souscription
- v le nombre des bons de souscriptions attachés à chacune des obligations émises
- η le nombre des bons de souscription d'actions nécessaires pour souscrire à une action à l'échéance (entraînant une parité θ de souscription égale à v/η actions pour chaque obligation émise.
- E_o la valeur d'échange d'origine du bon de souscription (soit $E_o = \theta \cdot P_o$)
avec θ la parité de conversion initiale
et P_o la valeur initiale du cours de l'action
- E_t la valeur d'échange du bon de souscription à l'horizon t (avec $E_t = \theta \cdot P_t$)
- g le taux de croissance anticipé du dividende et du cours de l'action

k_r le taux de rendement requis de l'action de la société émettrice compte-tenu de son degré de risque

r le taux d'intérêt sans risque approprié (ici le taux d'intérêt sans risque associé à la maturité du bon de souscription d'action⁶)

s_t un coefficient lié à la souscription des actions nouvelles une année t donnée, prenant une valeur

$$s_t = 1 \text{ si } E_t / (1+k_r)^t \geq PE_t / (1+k_d)^t \text{ (souscription de titres) } \\ s_t = 0 \text{ dans le cas contraire (absence de souscription)}$$

Dans l'expression précédente le premier élément n'est autre que l'expression de la valeur nue de l'obsa à l'origine et le second celle de la valeur actuarielle du droit de souscription.

⁵ J.Dif Un Modèle d'Evaluation des Obligations convertibles ANALYSE FINANCIERE, n° 18 Septembre 1974, pp.81-86

⁶ une estimation possible de ce taux d'actualisation est le taux actuariel pour la durée considérée d'un emprunt d'Etat (taux des Oat)

Explication de la formule d'évaluation actuarielle de l'obsa

° Rappel sur le cas de l'obligation convertible

Le modèle initial et général de J. Dif était pour une obligation convertible:

$$V_{oc} = \sum_{t=1}^T [[q_t \cdot R_t + (1-c_t) \cdot p_t \cdot V_t] / (1+k_d)^t] + \sum_{t=1}^T [c_t \cdot p_t \cdot E_t] / (1+k_r)^t]$$

Notons que si les porteurs d'obligations convertibles procèdent à l'échange de leurs titres , pour chaque titre échangé ils abandonneront le prix de remboursement et obtiendront en échange une action de valeur supérieure et donc gagneront la différence

Plus généralement , au niveau de l'ensemble des titres convertis ils abandonneront $c_t \cdot p_t \cdot V_t$ et obtiendront en échange $c_t \cdot p_t \cdot E_t$ réalisant alors un gain de

$$c_t \cdot p_t \cdot [E_t / (1+k_r)^t - V_t / (1+k_d)^t]$$

Dans le modèle précédent cet abandon de $c_t \cdot p_t \cdot V_t$ pour les titres échangés est représenté dans l'expression de la composante 'obligataire' par $(1-c_t) p_t V_t$ égale à $p_t V_t - c_t \cdot p_t \cdot V_t$

On retrouve la contrepartie de cet échange $c_t \cdot p_t \cdot E_t$ dans l'expression de la composante 'droit de conversion'

conduisant au modèle général de Dif de valorisation d'une émission convertible

$$V_{oc} = \sum_{t=1}^T [[q_t \cdot R_t + (1-c_t) p_t \cdot V_t] / (1+k_d)^t] + \sum_{t=1}^T [c_t \cdot p_t \cdot E_t / (1+k_r)^t]$$

° le cas particulier de l' Obsa

Puisque une obsa est l'addition de deux titres disjoints vivant leur vie indépendamment au lendemain de l'émission , deux conséquences peuvent en être tirées

. en premier lieu , tous les titres obligataires émis feront obligatoirement l'objet de remboursement à leur prix de remboursement contractuel; en conséquence c_t n'a plus à être intégré dans la composante obligataire, celle-ci devenant

$$\sum_{t=1}^T [[q_t \cdot R_t + p_t \cdot V_t] / (1+k_d)^t]$$

. en second lieu il n'y a plus d'identité entre p_t la proportion des titres obligataires amortis et la proportion p'_t des actions souscrites lors de l'exercice des bons ; Il était logique lors de l'évaluation de l'obligation convertible, d'avoir p_t à la fois dans la première et deuxième composante , puisque c'était la *même* proportion p_t des titres amortis qui allait faire l'objet de conversion, si le cours de l'action était supérieur au prix de remboursement de l'obligation.

Dans l'obsa cette équivalence n'existe plus : il y a désormais indépendance entre la proportion p_t des titres amortis et la proportion p'_t des actions nouvelles souscrites, ce

coefficient correspondant à la proportion du total des actions nouvelles dont on attend la conversion l'année t .⁷

Si les conditions de souscription sont remplies

(valeur de marché de l'action/ $(1+k_r)^t > \text{prix d'émission } PE_t/(1+r)^t$ entraînant $s'_t = 1$)

et que l'écart entre les deux soit jugé suffisant

il y aura demande de souscription d'actions nouvelles, soit de la totalité des titres à souscrire, soit d'une fraction p'_t de ces mêmes titres, le second terme devenant alors:

$$\sum_{t=1}^T s_t \cdot p'_t \cdot [E_t/(1+k_r)^t - PE_t / (1+k_d)^t]$$

au total la version de V_{obsa} inspirée de l'approche actuarielle de Dif est la suivante:

$$V_{\text{obsa}} = \sum_{t=1}^T [[q_t \cdot R_t + p_t \cdot V_t] / (1+k_d)^t] + \sum_{t=1}^T s_t \cdot p'_t \cdot [E_t/(1+k_r)^t - PE_t / (1+k_d)^t]$$

correspondant au modèle présenté précédemment.

L'évaluation de la première composante ne pose pas de problèmes particuliers : elle peut être approximée par la valeur actualisée au taux d'actualisation k_d des flux financiers dont bénéficiera le souscripteur d'ici l'échéance finale de l'obligation. k_d est ici le taux actuariel qu'aurait exigé le marché d'une obligation classique de mêmes caractéristiques que l'Obsa émise (hormis l'existence du bon de souscription), au même moment par le même émetteur

Notons que si nous envisageons le cas d'une obsa qui sur toute sa durée de vie est telle que $E_t / (1+k_r)^t < PE_t / (1+k_d)^t$ et qui ne donnera donc lieu à *aucune souscription* d'actions nouvelles, s_t sera égal à 0 chacune des années et l'expression précédente se réduira à:

$$V_{\text{obsa}} = \sum_{t=1}^T [q_t \cdot R_t + p_t \cdot V_t] / (1+k_d)^t$$

c'est-à-dire à la *seule évaluation du plancher actuariel de l'obsa*, résultat logique dans ce cas compte-tenu de la nature alors strictement obligataire du titre concerné. Dans un tel cas la valeur de l'Obsa se réduit à la valeur d'une obligation classique de mêmes caractéristiques, à l'existence du bon de souscription près.

Si nous considérons au contraire le cas plus réaliste d'une Obsa telle que l'on n'ait $E_t / (1+k_r)^t > PE_t / (1+k_d)^t$ qu'à certaines échéances et non à toutes les échéances, les s_t successifs seront égaux soit à 0 soit à 1, entraînant dans ce dernier cas une opportunité de souscription d'actions nouvelles par les souscripteurs⁸; dans ce cas c'est la formule générale qui s'appliquera:

⁷ Pour calculer le coût du capital associé à l'obsa il conviendrait dès lors de se donner les proportions de titres convertis chaque année

⁸ logiquement on pourrait s'attendre à ce que tous les souscripteurs utilisent leur droit de souscrire dès lors que la valeur des actions qu'ils obtiendraient en échange serait supérieure au prix d'émission des actions nouvelles. Nous retrouvons là l'équivalent de la notion de conversion spontanée rencontrée lors d'une émission convertible

la valeur théorique d'une obsa sera donc:

$$V_{\text{obsa}} = \sum_{t=1}^T [(q_t \cdot R_t + p_t \cdot V_t) / (1+k_d)^t] + \sum_{t=1}^T s_t \cdot p'_t [E_t / (1+k_r)^t - PE_t / (1+k_d)^t]$$

avec $s_t = 0$ ou 1 selon les années.

la valeur théorique de l'obsa dépendant alors à la fois des s_t et du rythme des souscriptions éventuelles anticipées (à travers les p'_t) au cours de la période possible de souscription.

Ce qu'il est important de noter c'est que dans la formule précédente la valeur théorique de l'Obsa peut être présentée sous la forme de:

V_{obsa} = valeur nue de l'obligation en t_0 + valeur du bon de souscription

dont le 1er terme n'est autre que l'expression $\sum_{t=1}^T [(q_t \cdot R_t + p_t \cdot V_t) / (1+k_d)^t]$

et le second celle de la valeur actuarielle du droit de souscrire attaché à l'Obsa

$$B_{\text{sa}} = \sum_{t=1}^T (s_t \cdot p'_t [(E_t / (1+k_r)^t) - (PE_t / (1+k_d)^t)])$$

ce dernier terme correspondant à la valeur actuelle du supplément de richesse apportée à l'investisseur par la souscription potentielle de titres dont la valeur de marché est supérieure au prix d'émission contractuel de ces titres

La valeur théorique d'un bon de conversion associé à une émission d'Obsa est habituellement, aux conditions proposées par les émetteurs, significativement positive⁹, entraînant une valeur théorique de l'Obsa supérieure à celle d'une obligation classique de mêmes caractéristiques. Ceci entraînera généralement l'acceptation par le souscripteur d'un taux de rendement de l'emprunt inférieur à celui habituellement exigé au même moment d'un emprunt obligataire classique.

b) l'évaluation actuarielle du coût du capital associé à une obsa selon l'approche actuarielle classique (approche souscripteur)

Il s'agit de trouver k_{obsa} tel que: (si l'on tient compte de la fiscalité et des frais)

$$(1-(1-\pi)f)M_0 = M_i = \sum_{t=1}^T [[(q_t \cdot (1-\pi)(R_t + fsfc_t) + p_t \cdot (V_t + (1-\pi)fsfr_t)) / (1+k_{\text{obsa}})^t] + \sum_{t=1}^T s_t \cdot p'_t [E_t / (1+k_{\text{obsa}})^t - PE_t / (1+k_{\text{obsa}})^t]]$$

ou encore

$$M_i = \sum_{t=1}^T [[(q_t \cdot (1-\pi)(R_t + fsfc_t) + p_t \cdot (V_t + (1-\pi)fsfr_t)) / (1+k_{\text{obsa}})^t] s_t \cdot p'_t [E_t - PE_t] / (1+k_{\text{obsa}})^t]$$

c) Un exemple chiffré d'évaluation du coût du capital associé à une Obsa

⁹ correspondant à l'espoir du souscripteur de pouvoir dans l'avenir se procurer ses titres à un prix inférieur à leur valeur de marché

Considérons le cas de la société BFG dont les caractéristiques seraient les suivantes:

a) la société émettrice au moment du lancement de l'obligation avec bons de souscription d'actions a les caractéristiques suivantes:

nombre d'actions au capital : $N = 500\,000$

cours de l'action: 780 F

dernier bénéfice par action connu: 48 F (correspondant à un PER égal à 16)

dernier dividende connu : 16F (soit un taux de distribution d'un tiers des bénéfices nets réalisés)

date de versement du dividende : chaque année vers le 15 Juin

taux de croissance annuel anticipé du dividende : 10%

béta de l'action: $\beta_a = 1.15$

volatilité de l'action-sous-jacente: $\sigma = 0.15$

b) les caractéristiques de l'émission d'Obsa sont les suivantes:

date de l'émission : 15 octobre 19XX

montant de l'émission: 200 millions de francs

rapport d'émission: 2 Obsa pour 5 actions, soit $n = 200\,000$ titres créés

prix d'émission de l'obsa : 1000 F (émission au pair)

taux d'intérêt nominal de l'Obsa : 5.20% soit un coupon de 52 F par titre

à chaque Obsa émise est associé 1 bon de souscription d'action ($v = 1$)

la souscription des nouvelles actions s'effectuera dans les conditions suivantes: souscription d'ici 7 ans d' 1 action à 1200F pour 1 bon de souscription détenu ($\eta = 1$) (soit une parité de souscription $v/\eta = 1$ de 1 action pour chaque Obsa émise et la création potentielle de $n' = (v \cdot n / \eta) = 200\,000 / 1 = 200\,000$ actions nouvelles à créer au terme de l'exercice intégral des bons.

prix de remboursement de l'obligation: 1000 F (le pair)

procédure d'amortissement: nous envisagerons successivement une émission amortissable in fine puis avec un différé d'amortissement de 3 ans suivi de 10 tranches égales

c) le taux actuariel demandé au même moment par le marché pour une émission obligataire classique de mêmes caractéristiques (hors l'existence du bon de souscription) est de 7.50%

le taux d'intérêt sans risque court terme au moment de l'émission est sur le marché de 3.5% et le taux actuariel associé aux Oat pour la maturité considérée (7ans) est de 6.75%

c) hypothèses supplémentaires:

stabilité au niveau actuel du taux de distribution des bénéfices nets (1/3)

stabilité du PER du titre tout au long de la durée de vie de l'Obsa ($per = 16$)

:incidemment ceci équivaut à faire l'hypothèse que bénéfices annuels, dividendes annuels et cours du titre évolueront au même rythme de 10% l'an au cours de la période de référence.

Compte-tenu de ces données de départ on peut s'attendre à l'évolution suivante des bpa, dividende par action et cours de l'action au cours de la période étudiée:

Année	bpa	div. versé	div.global (avoir fiscal inclus)	cours théorique P_t	valeur d'échange du bsa $\theta.P_t$ avec $\theta=1$
0	48	16	24	780	780
1	52.80	17.60	26.40	858	858
2	58.08	19.36	29.04	943	943
3	63.90	21.30	31.94	1038	1038
4	70.29	23.43	35.13	1142	1142
5*	77.32	25.77	38.64	1256	1256*
6*	85.05	28.35	42.51	1381	1381*
7*	93.55	31.18	46.76	1519	1519*
8	102.90	34.30	51.44	1670	1670
9	113.13	37.73	56.58	1837	1837
10	124.44	41.50	62.25	2021	2021
11	136.88	45.65	68.47	2223	2223
12	150.57	50.21	75.32	2445	2445
13	165.63	55.23	82.85	2689	2689

Il apparaît , sur la base de l'évolution anticipée des cours de bourse de l'action, que l'on pourrait s'attendre au déclenchement d'une demande de souscription d'actions nouvelles à partir de la 5ème année, date à laquelle le cours prévisionnel de l'action de référence est censé dépasser le prix d'émission contractuel (1200F) de la future action nouvelle. Il n'est pas sûr toutefois que les porteurs de bsa procèdent alors immédiatement à une telle demande de souscription: certains peuvent même avoir souscrit à l'émission d'obsa sans avoir jamais eu l'intention de participer à la future augmentation de capital ; ceux là se contenteront de laisser leur bon de souscription d'action prendre de la valeur sur le marché quitte en cas de besoin à le revendre pour encaisser leur plus-value. D'autres désireux de participer à l'augmentation de capital , pourront tout simplement attendre l'échéance normale du bon de souscription (7 ans) ou attendre une conversion forcée à l'initiative de l'entreprise émettrice faisant jouer sa clause de remboursement anticipé .

Dans le cas présent nous ferons l'hypothèse que les souscripteurs exerceront leur droit à souscrire à la fin de la 7ème année c'est-à-dire à l'échéance du bon (p_t prenant dans ce cas la valeur 100%)

° l'estimation du coût du capital associé à une émission d'obsa *in fine*

Dès lors les flux attendus d'une telle émission *in fine* seront:

Détail des calculs réalisés 200 000 titres émis à 1 000F $N_0=200\ 000\ 000\ F$
partie obligataire

produit net de l'émission: 198 000 000 F
avec $\pi=50\%$, $f=2\%$, $fsfc=0.10\%$ et $fsfr=0.10\%$

année t	p_t	nombre titres amortis	tranche amortie $p_t \cdot V_t$ avec $V_t=N_0$	montant remboursé $p_t \cdot V_t$ avec $V_t=N_0$ + fsfr	q_t	$q_t \cdot R_t$ avec $R_t=i \cdot N_0$ +fsfc	annuité financière 'obligataire'
1	0	0	0	0	1	5 205 200	5 205 200
2	0	0	0	0	1	5 205 200	5 205 200
3	0	0	0	0	1	5 205 200	5 205 200
4	0	0	0	0	1	5 205 200	5 205 200
5	0	0	0	0	1	5 205 200	5 205 200
6	0	0	0	0	1	5 205 200	5 205 200
7	0	0	0	0	1	5 205 200	5 205 200
8	0	0	0	0	1	5 205 200	5 205 200
9	0	0	0	0	1	5 205 200	5 205 200
10	0	0	0	0	1	5 205 200	5 205 200
11	0	0	0	0	1	5 205 200	5 205 200
12	0	0	0	0	1	5 205 200	5 205 200
13	1.00	200 000	200 000 000	200 100 000	1	5 205 200	205 305 200

correspondant aux flux financiers associés à l'emprunt obligataire (coupons+remboursements) auxquels s'ajoutent les flux liés à la création d'actions nouvelles en fin de 7ème année, conversion liée à l'exercice des bons de souscription

partie 'augmentation de capital' avec $\theta=1$ 200 000 obsa émises ($n=200\ 000$)
pour 1 titre 200 000 bsa émis et potentiellement
200 000 actions nouvelles à émettre ($n'=200\ 000$)

t	s_t	p'_t	nombre d'actions nouvelles souscrites en t sur la base de $v/\eta=1$ n'_t	valeur de marché d'un titre en t P_t	valeur de marché capital souscrit $s_t \cdot p'_t$ [E_t] avec $E_t=n'_t \cdot P_t$	prix d'émission des nouvelles actions créées $s_t \cdot p'_t$ [PE_t] avec $PE_t=n' \cdot pe$ $pe=1200F$	gain pour le détenteur de l'obsa en t $s_t \cdot p'_t$ [$E_t - PE_t$]
1	0	0	0	848	0	0	0
2	0	0	0	943	0	0	0
3	0	0	0	1038	0	0	0
4	0	0	0	1142	0	0	0
5	0	0	0	1256	0	0	0
6	0	0	0	1381	0	0	0
7	1	1.0	200 000	1519	303 800 000	240 000 000	63 800 000
8				1670			
9				1837			
10				2021			
11				2223			
12				2445			
13							

dont il est possible de tirer k_{obsa}

k_{obsa} est le taux pour lequel on a: (pour 1 titre)

$$990 = 26.026/(1+k_{\text{obsa}})^1 + 26.026/(1+k_{\text{obsa}})^2 + \dots + 1026.526/(1+k_{\text{obsa}})^{13} + 319/(1+k_{\text{obsa}})^7$$

soit $k_{\text{obsa}} = 5.12\%$

ou globalement sur la base des flux globaux associés à l'émission:

$$198\,000\,000 = 5\,205\,200/(1+k_{\text{obsa}})^1 + 5\,205\,200/(1+k_{\text{obsa}})^2 + \dots + 205\,305\,200/(1+k_{\text{obsa}})^{13} + 63\,800\,000/(1+k_{\text{obsa}})^7$$

soit $k_{\text{obsa}} = 5.12\%$

° l'estimation du coût du capital d'une émission d'obsa amortissable en 10 tranches égales au terme d'un différé d'amortissement de 3 ans

Les flux attendus d'une telle émission sont:

Détail des calculs réalisés 200 000 titres émis à 1 000F No=200 000 000 F
partie obligataire différé d'amortissement de 3 ans
 amortissement par 10 tranches égales
 tranche montant
 amortie remboursé

produit net de l'émission: 198 000 000 F
 avec $\pi=50\%$, $f=2\%$, $fsfc=0.10\%$ et $fsfr=0.10\%$

année t	p_t	nombre titres amortis	tranche amortie $p_t \cdot V_t$ avec $V_t = N_o$	montant remboursé $p_t \cdot V_t$ avec $V_t = N_o$ +fsfr	q_t	$q_t \cdot R_t$ avec $R_t = i \cdot N_o$ +fsfc	annuité financière 'obligataire'
1	0	0	0	0	1	5 205 200	5 205 200
2	0	0	0	0	1	5 205 200	5 205 200
3	0	0	0	0	1	5 205 200	5 205 200
4	0.10	20 000	20 000 000	20 010 000	1	5 205 200	25 215 200
5	0.10	20 000	20 000 000	20 010 000	0.9	4 684 680	24 694 680
6	0.10	20 000	20 000 000	20 010 000	0.8	4 164 160	24 174 160
7	0.10	20 000	20 000 000	20 010 000	0.7	3 643 640	23 653 640
8	0.10	20 000	20 000 000	20 010 000	0.6	3 123 120	23 133 120
9	0.10	20 000	20 000 000	20 010 000	0.5	2 602 600	22 612 600
10	0.10	20 000	20 000 000	20 010 000	0.4	2 082 080	22 092 080
11	0.10	20 000	20 000 000	20 010 000	0.3	1 561 560	21 571 560
12	0.10	20 000	20 000 000	20 010 000	0.2	1 041 040	21 051 040
13	0.10	20 000	20 000 000	20 010 000	0.1	520 520	20 530 520

correspondant aux flux financiers associés à l'emprunt obligataire (coupons+remboursements)

auxquels s'ajoutent les flux liés à la création d'actions nouvelles en fin de 7^{ème} année suite à l'exercice des bons de souscription

partie 'augmentation de capital' avec $v/\eta = 1.0$ 200 000 obsa émises ($n=200\ 000$)
pour 1 titre 200 000 bsa émis et potentiellement
200 000 actions nouvelles à émettre ($n'=200\ 000$)

t	s_t	p_t'	nombre d'actions nouvelles souscrites en t sur la base de $v/\eta=1$	valeur de marché d'un titre en t $P_t =$	valeur de marché capital souscrit $s_t \cdot p_t' [E_t]$ avec $E_t = n'_t \cdot P_t$	prix d'émission des nouvelles actions créées $s_t \cdot p_t' [PE_t]$ avec $PE_t = n' \cdot pe$ avec $pe = 1200F$	gain pour le détenteur de l'obsa en t $s_t \cdot p_t' [E_t - PE_t]$
1	0	0	0	848	0	0	0
2	0	0	0	943	0	0	0
3	0	0	0	1038	0	0	0
4	0	0	0	1142	0	0	0
5	0	0	0	1256	0	0	0
6	0	0	0	1381	0	0	0
7	1	1.0	200 000	1519	303 800 000	240 000 000	63 800 000
8				1670			
9				1837			
10				2021			
11				2223			
12				2445			
13							

dont il est possible de tirer k_{obsa}

k_{obsa} est le taux pour lequel on a: (pour 1 titre)

$$990 = 26.026/(1+k_{obsa})^1 + \dots + 26.026/(1+k_{obsa})^3 + \dots + 126.076/(1+k_{obsa})^4 + \dots + 102.6526/(1+k_{obsa})^{13} + 319/(1+k_{obsa})^7$$

soit $k_{obsa} = 6.09\%$