

# LES DIFFERENTS MODES DE FINANCEMENT ET LA STRUCTURE OPTIMALE DU CAPITAL

## Philippe GILLET- UV 103

Le financement de la firme peut être réalisé essentiellement de deux manières : soit en augmentant les capitaux propres, soit en augmentant les dettes. Si l'on excepte en effet les modes de financement hybrides<sup>1</sup>, une firme ayant des besoins de fonds ne dispose que de ces deux solutions : faire appel aux actionnaires ou emprunter. Les diverses formes que peuvent prendre ces deux formes de financement seront évoquées dans les séquences suivantes. L'objet de cette séquence consiste dans le choix entre ces deux formes de financement. Tout entrepreneur confronté à ce dilemme se pose d'ailleurs la question. Vaut-il mieux émettre des actions nouvelles ou emprunter ?

Si la première solution n'augmente pas le taux d'endettement de l'entreprise, donc son risque, elle demeure néanmoins coûteuse. Comme cela a été vu dans les séquences précédentes, le coût des actions est nettement plus élevé que celui de la dette, et ce pour deux raisons :

- Les actionnaires, soumis au risque économique, exigent un taux de rémunération plus élevé que les prêteurs qui ne sont soumis qu'au risque de défaillance.
- Les dividendes, élément de rémunération important des actionnaires, ne sont pas déductibles de l'impôt sur les bénéfices.

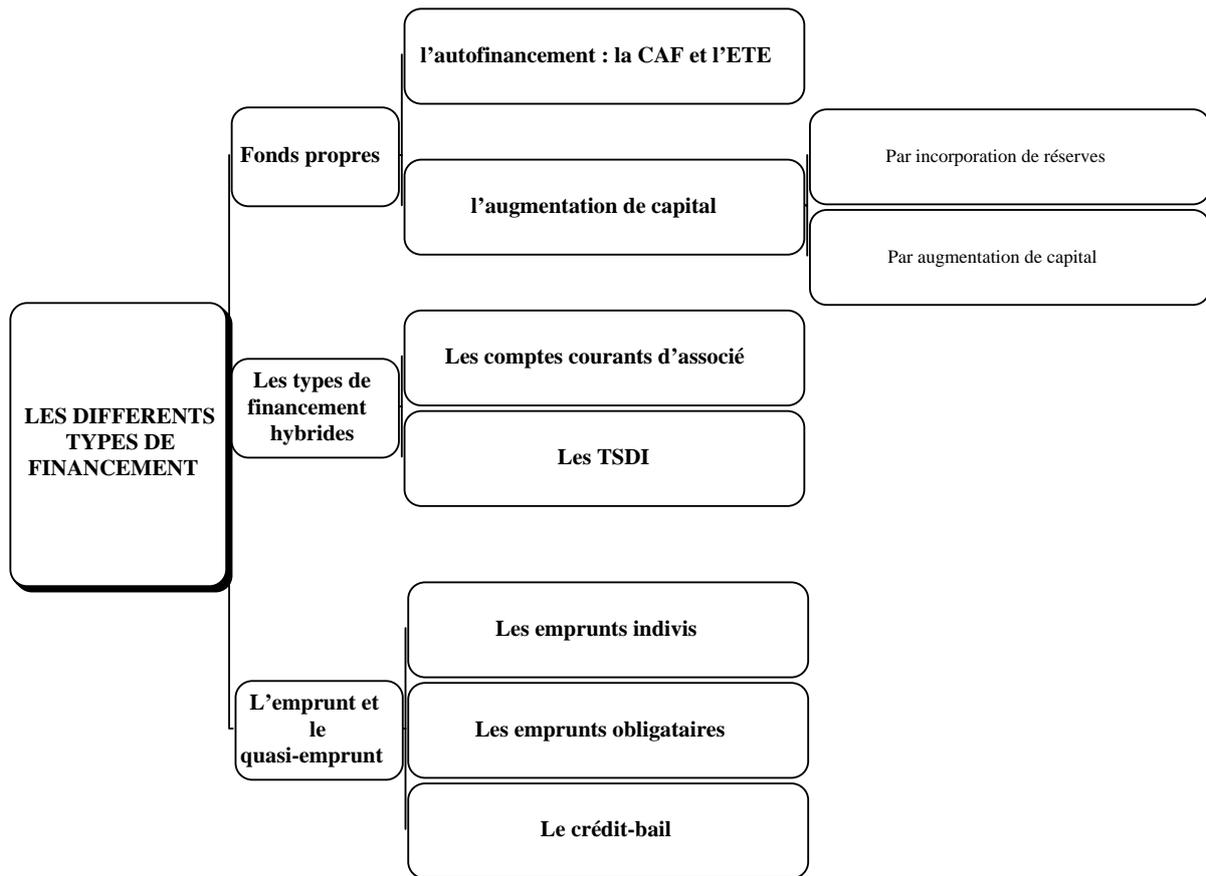
De plus, les augmentations de capital peuvent modifier la répartition du capital dans l'entreprise, donc les rapports de pouvoir entre les actionnaires, ainsi qu'entre les actionnaires et les dirigeants. D'un autre côté, l'endettement dépend essentiellement de la bonne volonté des prêteurs, et ne peut être augmenté de façon infinie : au-delà d'un certain niveau d'endettement, ces derniers n'accepteront pas d'augmenter leurs crédits.

Dans ce contexte, il est souvent délicat pour les dirigeants de faire un choix. Dans la pratique, celui-ci est essentiellement dicté par les circonstances, en particulier par les capacités pécuniaires des actionnaires actuels, les conditions des crédits proposés par les établissements bancaires ou l'état du marché obligataire.

Le schéma suivant montre les différentes possibilités de financement d'une firme :

---

<sup>1</sup> : Il s'agit de nouveaux instruments financiers combinant les caractéristiques des fonds propres et celles des dettes.



Les premières opportunités de financement consistent dans l'autofinancement, c'est-à-dire le réinvestissement du résultat et des charges non décaissées dans la firme. On définit l'autofinancement comme la part non distribuée de la capacité d'autofinancement. Une autre manière de calculer l'autofinancement consiste à utiliser non le résultat comptable, mais les flux financiers générés annuellement par l'entreprise, plus connus sous le nom d'Excédent de Trésorerie d'Exploitation<sup>2</sup>. Cependant, l'autofinancement s'avère souvent insuffisant pour financer une entreprise en croissance ayant un certain besoin d'investissement. De plus, l'autofinancement augmente le montant des capitaux propres, qui constitue une source de financement onéreuse, puisque les actionnaires réclament une rentabilité des capitaux propres égale au taux sans risque augmenté d'une prime de risque dépendant du risque de l'entreprise.

Une autre forme de financement consiste à augmenter le capital. Cette augmentation de capital peut se faire par apport en numéraire ou en nature ou par incorporation de réserves. Les augmentations de capital par apport en capital ou en nature seront étudiées plus loin. Les augmentations de capital par incorporation de réserves ne constituent pas un véritable moyen de financement, puisqu'il ne s'agit que d'un transfert comptable entre le compte de réserves et celui du capital social. Ce n'est donc pas une ressource, donc n'apporte aucun moyen supplémentaire de financement pour l'entreprise.

<sup>2</sup> : pour de plus amples informations, vous pouvez vous reporter au cours d'analyse financière ou à l'ouvrage de J PILVERDIER : "Finance d'entreprise".

Il est également possible de s'endetter auprès d'un seul ou de plusieurs prêteurs. Certains types de financement spécifiques, comme le crédit-bail ou la location longue durée peuvent s'apparenter à des emprunts classiques. Il convient de maîtriser les instruments permettant cette transformation.

D'autres types de financement apparaissent à la fois comme une augmentation de capital et comme une dette. Il s'agit par exemple des comptes courants d'associés et des Titres subordonnés. leur caractère hybride sera étudié plus loin.

La théorie s'est posé une autre question, celui de l'intérêt de la firme. Quelle est pour la firme la solution la moins coûteuse. Si l'on accepte hypothèse selon laquelle la solution la moins coûteuse sera celle qui valorisera le mieux la firme, on peut se demander s'il existe en structure de passif optimale. En d'autres termes, peut-on penser qu'une certaine combinaison entre capitaux propres et dettes est optimale, qu'elle maximise la valeur de l'entreprise ?

Un nombre important de théoriciens de la finance ont tenté de répondre au problème. Franco Modigliani et Merton Miller ont apporté l'essentiel de la réponse à cette question : " Existe-il une structure optimale du capital ?"

Franco MODIGLIANI est né en 1918 à Rome Il réside aux USA et a obtenu le prix Nobel en 1985 en économie, pour ses recherches concernant les marchés de l'économie et de la finance. Merton M. MILLER est né en 1923, et réside aux USA. Il travaille à l'université de Chicago et a également obtenu le prix Nobel en 1990 en économie, pour ses recherches sur la théorie de la rentabilité financière.

On oppose habituellement deux approches : une approche traditionnelle, qui reconnaît l'existence d'une structure optimale du capital et une approche nouvelle, celle de Modigliani et Miller qui pensent que dans un monde sans impôt la valeur de la firme est indépendante de la structure du capital.

Cette conception a été fortement contestée par Modigliani et Miller, en 1958 dans un article devenu célèbre « The cost of capital, corporation finance and the theory of investments ». Ces derniers ont démontré que dans un monde sans fiscalité, la valeur de l'entreprise est indépendante de sa structure financière, le taux de rentabilité global exigé étant constant quel que soit le niveau de l'endettement de la firme. Il n'existe donc pas de structure optimale du capital. Le dirigeant de l'entreprise n'a donc pas de choix optimal à faire. De cette conclusion majeure, on a tiré la décision de séparation et d'indépendance des phases de décision d'investissement et de financement évoquée dans la première partie de ce fascicule. Ces travaux ont entraîné de vives réactions au sein de la communauté scientifique surtout celle appartenant au courant classique.

Afin de répondre aux critiques de ses auteurs, Modigliani et Miller ont refait leur démonstration dans un second article publié en 1964, en tenant compte de l'impôt sur

les sociétés. Leurs premières conclusions ont été partiellement modifiées. Ainsi, lorsqu'il existe un impôt sur les sociétés, la valeur d'une firme endettée est égale à la valeur d'une firme non endettée plus la valeur actuelle de l'économie d'impôt liée à l'endettement.

Le plan de cette séquence s'articule donc autour de deux sections - la première consacrée aux relations entre le coût du capital et sa structure et la deuxième, à l'extension du modèle à la théorie des investissements, puis à la prise en compte de l'imposition des sociétés.

## **I - COUT DU CAPITAL ET STRUCTURE DU CAPITAL**

### **I La vision classique**

Les théoriciens de l'école classique ont établi leur modèle en deux étapes. Il est nécessaire de comprendre les idées de ce courant traditionnel car Modigliani et Miller se positionnent dans les failles de ce modèle classique.

#### **I/ La polémique initiale**

Deux courants se sont affrontés dès la mise en place des bases théoriques. Seules des différences de calcul dans les simulations mathématiques aboutissent à des conclusions différentes. Les hypothèses de départ sont les mêmes :

- taux des dettes inchangé quelque soit le niveau d'endettement
- taux de rémunération des apports inchangés quelque soit le niveau de risque lié au surendettement

Ces hypothèses sont particulièrement lourdes à accepter. On ne prêtera évidemment pas au même taux à une entreprise fortement endettée et à une entreprise peu endettée. De même, les actionnaires vont faire croître leurs exigences en termes de rémunération en même temps que la dette, puisque la dette accroît le risque de l'entreprise.

#### **Cas N°1 : Simulation avec un bénéfice après charges Financières :**

Exemple : Entreprise Y avec trois degrés d'endettement

$r = 10\%$  , coût de la dette

$k = 16\%$  , taux de rémunération attendu des actionnaires

$X = 100$  F, bénéfice d'exploitation attendu avant charges financières pour calculer la valeur des fonds propres

$D = 3$  cas, montant de la dette

2 calculs possibles pour le coût du capital :

$y^{\circ}$  est la moyenne pondérée des taux

$$y^{\circ} = (k * A) + (r * D)/V$$

ou pour le même résultat

$y^{\circ}$  est le coût du capital théorique calculé à partir du bénéfice d'exploitation prévu avant charges financières et la valeur de l'entreprise

$$y^{\circ} = X/V$$

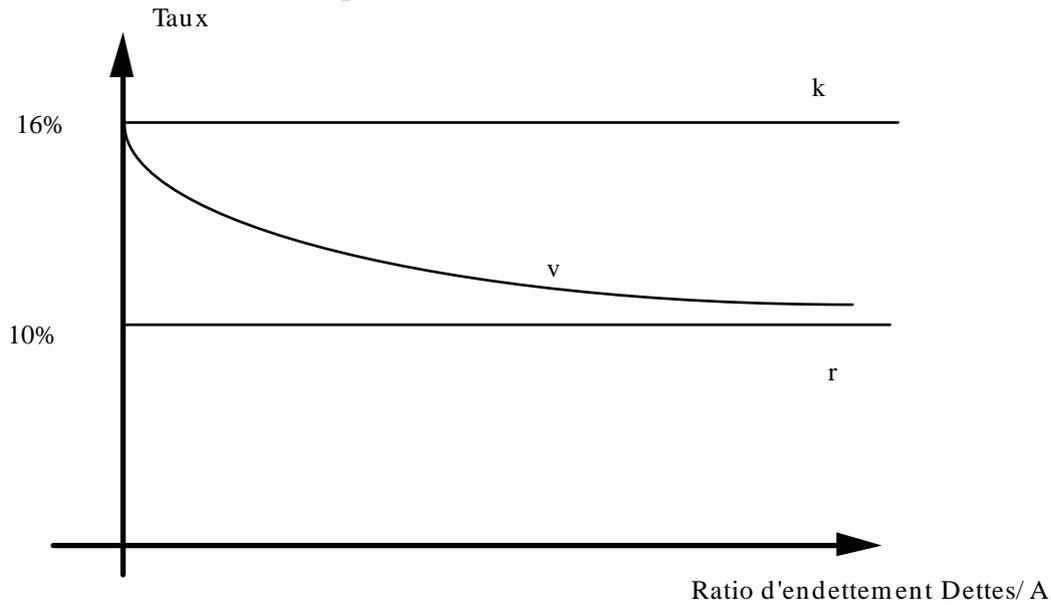
Cas N°	1	2	3
Dette financière D	0	100	400
Bénéfice d'exploitation X	100	100	100
Charges financières rD	0	10	40
Bénéfice à distribuer X-rD	100	90	60
Valeur des fonds propres $A = (X - rD)/k$	625	562,5	375
Valeur de la firme $V = A + D$	625	662,5	775
Levier d'endettement D/A	0	0,18	1,07
Coût du capital $y^{\circ}$ (%)	16	13,6	12,9

dans ce cadre, plus l'entreprise s'endette, plus sa valeur augmente, puisqu'elle bénéficie de l'effet de levier.

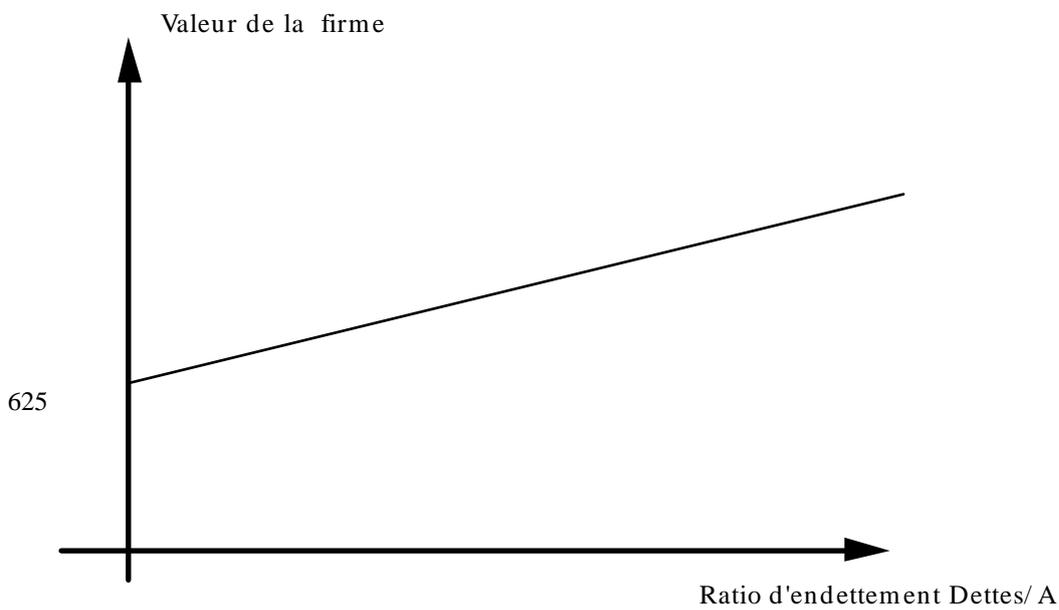
Avec cette théorie initiale, les classiques sont amenés à privilégier un endettement maximum puisqu'il conduit à réduire le coût global des ressources et donc à augmenter la valeur de la firme. Plus le taux d'endettement augmente, plus le coût du capital diminue. La valeur de la firme augmente. En effet, la baisse de valeur des fonds propres évalués au coût du capital est moins rapide que l'augmentation de l'endettement.

Des graphiques illustrent ce phénomène.

### Variation du coût du capital en fonction du ratio d'endettement



### Variation de la valeur de la firme en fonction du ratio d'endettement



### **Cas N°2 : Simulation avec un bénéfice avant charges Financières :**

Exemple : Entreprise Y avec les trois mêmes niveau d'endettement que précédemment. La valeur de la firme est directement appréciée à partir du bénéfice et du taux d'endettement moyen. La valeur des fonds propres en est déduite, ainsi que la valeur du taux attendu par les actionnaires

$r = 10\%$  , coût de la dette

$k = 16\%$ , taux de rémunération attendu des actionnaires

$X = 100$  F, bénéfice d'exploitation prévu

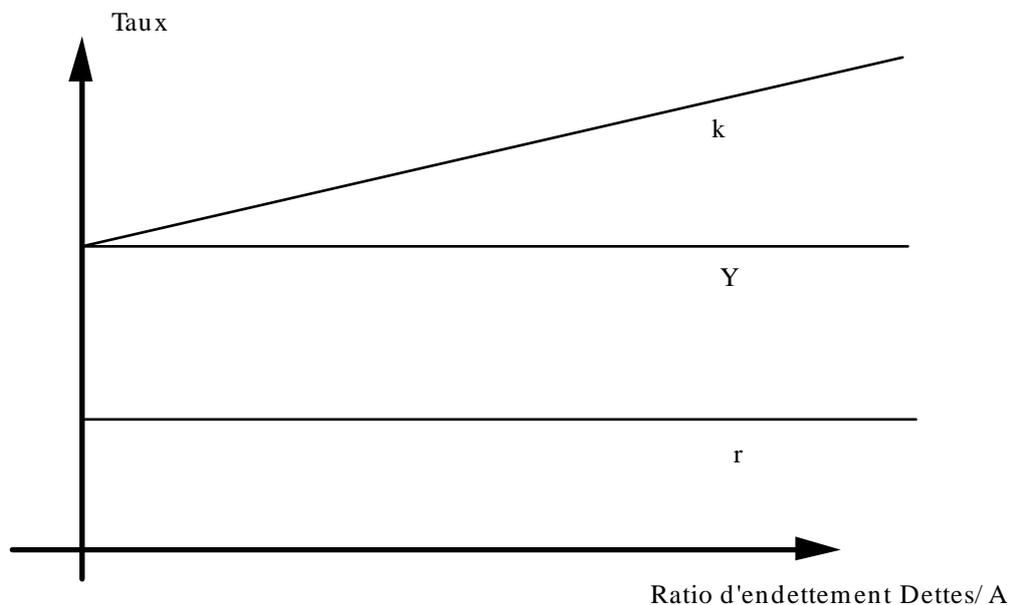
$k^\circ$  est le taux de rémunération attendu des actionnaires

Cas N°	1	2	3
Dette financière D	0	100	400
Bénéfice d'exploitation X	100	100	100
Valeur de la firme V = X/k	625	625	625
Valeur des fonds propres A = V - D	625	525	225
Taux des fonds propres $k^\circ = (X - rD)/A$ (%)	16	17,1	26,7

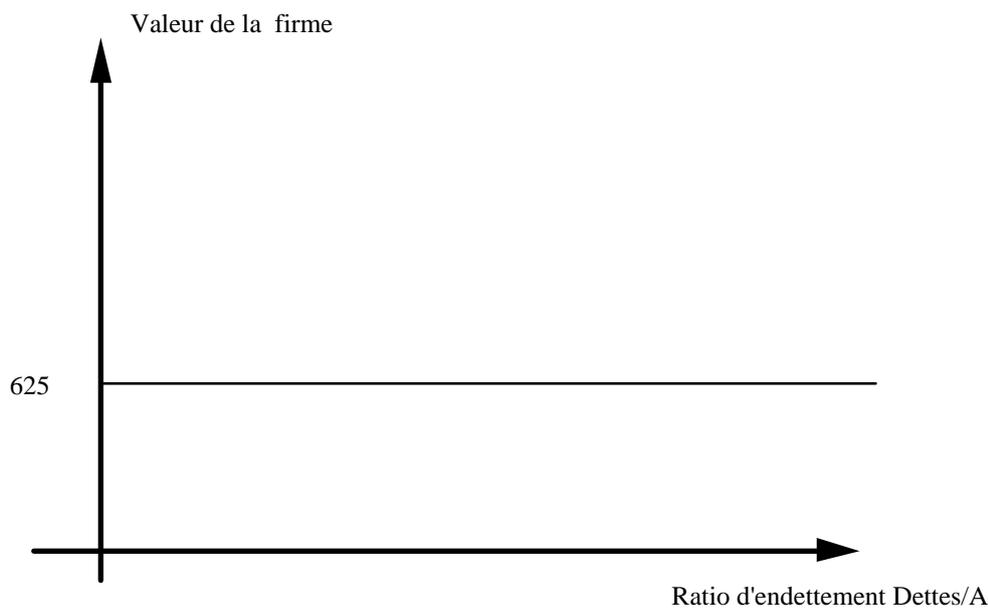
NB :  $k^\circ$  est le taux de rémunération attendu par les actionnaires.

Des représentations graphiques illustrent ce phénomène :

#### Variation des taux en fonction du ratio d'endettement



## Valeur de la firme en fonction du ratio d'endettement



Dans ce deuxième cas, la valeur de la firme est constante, ainsi que le coût du capital. En fait, comme l'endettement augmente, le risque de l'entreprise augmente. Les actionnaires demandent une prime de risque qui fait augmenter le taux de la rémunération qu'ils attendent de leur apports.

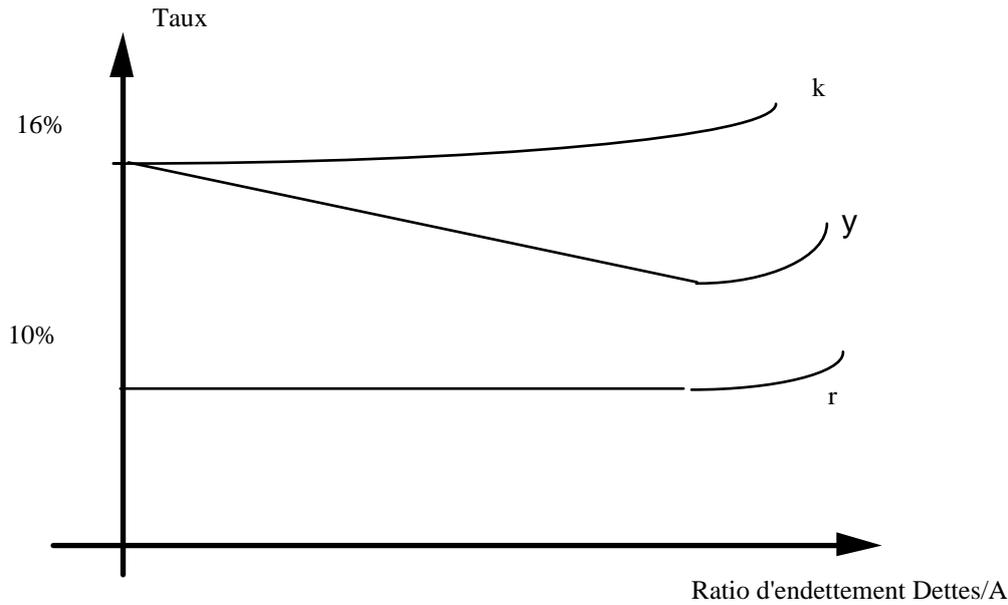
### **2/ La synthèse des courants**

Le coût d'endettement n'est plus fixe mais il augmente lorsque le ratio d'endettement devient trop fort. De même, le taux d'actualisation des fonds propres augmente au delà d'un certain seuil d'endettement. Les apporteurs de fonds, qu'ils soient prêteurs ou actionnaires, prélèvent une prime de risque lorsque l'endettement devient trop important. Cette modélisation est déjà plus proche de la réalité que la précédente, qui se fondait sur une invariance des taux d'intérêts par rapport au taux d'endettement.

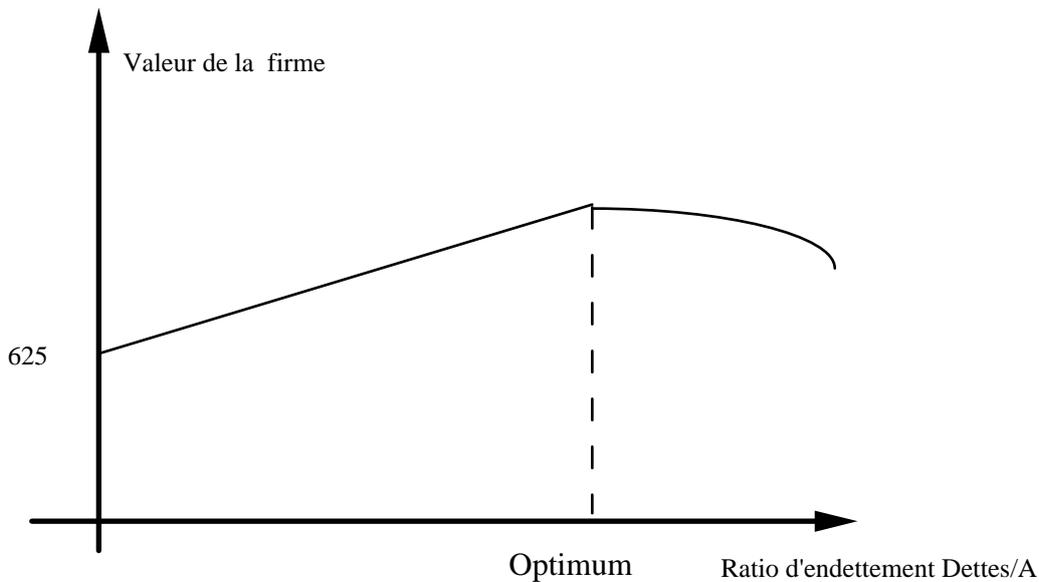
Le problème de cette approche est de connaître le comportement des prêteurs et actionnaires pour prévoir l'évolution de leur exigence en terme de taux d'intérêt et de taux de rentabilité. En s'appuyant sur des simulations réalisées à partir de taux variables fonction du niveau de risque d'une entreprise, les classiques avancent qu'il existe une structure financière optimale qui permet de minimiser le coût du capital et de maximiser la valeur de la firme. Les chiffres des simulations ne démontrent rien puisqu'ils sont choisis de façon à illustrer une hypothèse sur le comportement des actionnaires et des prêteurs.

Deux graphiques permettent de visualiser cette conclusion

### Taux en fonction de l'endettement



### Valeur de la firme en fonction de l'endettement



Dans le premier graphique le taux de rentabilité ( $k$ ) attendu des actionnaire et le taux d'intérêt ( $r$ ) demandé par les prêteurs augmentent tout d'abord lentement en fonction de l'accroissement de l'endettement. Cela permet dans un premier temps de bénéficier de la baisse du coût global du capital ( $y'$ ) comme l'avancait la théorie initiale classique. Cette baisse du coût du capital se traduit dans le second graphique par une hausse de la valeur de la firme.

Lorsque la perte d'autonomie financière devient trop importante, les actionnaires et les prêteurs demandent une prime de risque et les taux s'envolent, Le coût global du capital remonte entraînant la baisse de la valeur de la firme.

Il ressort de ce courant que l'optimum s'obtient pour des niveaux d'endettement acceptables fonction de la classe de risque de l'entreprise. Modigliani et Miller ont pris le contre-pied de cette théorie classique.

## B. L'apport de Modigliani et Miller

En prenant le contre-pied de la théorie traditionnelle, Modigliani et Miller ont affirmé, dans un cadre restrictif d'hypothèses, qu'il n'y avait pas de structure financière optimale.

### 1- Les hypothèses

Les hypothèses concernent à la fois les actions et les obligations ainsi que leurs marchés respectif.

1 . Les flux de retour sur investissement sont incertains quant à leur montant. A chaque scénario est donc associé une probabilité. Pour une firme  $j$ , en définissant :

- les flux de retour générés par les actifs par  $X_j(t)$  ;  $t$  appartenant à  $[1, T[$
- la fonction de probabilité associée par  $\Phi_j(t)$  ;  $t$  appartenant à  $[1, T[$

Pour une occurrence, le retour sur les actifs de la firme  $j$  est :

$$X_j = \lim_{T \rightarrow \infty} \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T X_j(t)$$

Donc, le retour espéré, en tenant compte des probabilités associées aux différentes occurrences est:

$$\bar{X}_j = E(X_j) = \int X_j \Theta_j(X_j) dX_j$$

2. Les marchés de capitaux sont parfaits. Tous les investisseurs disposent de la même information, ne subissent aucun coût de transaction. Ils anticipent tous de la même manière les prévisions de bénéfices et ils ont la faculté de s'endetter au taux sans risque sans limitation de montant, comme les entreprises, (en fait, Modigliani et Miller assimilent les investisseurs à des entreprises). De plus tous les acteurs ont un comportement rationnel.

3. Les entreprises sont réparties en classes de rentabilité équivalente ou encore, en classes de risque homogènes, c'est à dire selon le critère du risque économique

encouru. Autrement dit pour toute action d'une même classe  $k$  de risque, la dispersion mesurée par l'écart type, autour de la rentabilité espérée,  $X_j$  est la même.

Dans ces conditions, si les entreprises n'ont recours à aucun endettement, elles sont substituables parce que le rendement par unité monétaire est équivalent, soit pour une classe  $k$  :

- $P_j$ , le prix d'une action de la firme ;
- $x_j$ , le retour espéré par action de  $j$  ;
- $\rho_k$ , le taux de rendement attendu de chaque action pour une firme  $j$ .

$$\rho_k = \frac{\bar{X}_j}{P_j} \quad \text{ou} \quad P_j = \frac{\bar{X}_j}{\rho_k}$$

Cependant, Modigliani et Miller introduisent le financement par endettement. Les firmes ayant des proportions différentes de dettes dans la structure du capital, leurs actions vont donner des distributions de revenus différentes. Donc les actions vont être sujettes à des risques financiers différents, et elles ne seront pas substituables les unes aux autres (sauf à vendre les unes pour en acheter d'autres).

4. Les entreprises émettent deux catégories de titres : des actions ordinaires, regroupées en capitaux propres et des titres obligataires représentant la dette de la firme.

5. Toutes les obligations rapportent un revenu constant par unité de temps (il n'y a donc pas d'incertitude sur les flux monétaires espérés).

6. Les retours sur investissement sont les bénéfices d'exploitation ou ce qui revient au même, les entreprises distribuent l'intégralité de leur bénéfices. Cette hypothèse évite les interférences entre les politiques de distribution de dividendes et le choix d'une structure financière-

7. Le risque de défaillance n'est pas pris en compte.

8. Il n'y a pas de fiscalité

## 2) Le modèle de Modigliani et Miller

Dans un souci d'unité avec ce qui précède, les symboles utilisés ne seront pas les mêmes que celles utilisées dans l'article de 1958. Afin que le lecteur puisse avoir des repères avec l'article de 1958, nous proposerons en même temps que la définition des variables une grille de transposition. On définit pour une entreprise  $j$  de la classe  $k$  par (et nous utiliserons) :

$r$	$r$	le taux d'intérêt de la dette
$X_j$	$X_j$	le bénéfice d'exploitation avant charges financières
$D_j$	$D$	la dette de l'entreprise au prix du marché
$S_j$	$A$	la valeur des actions aux prix du marché
$V_j$	$V$	la valeur de la firme soit $V_j = S_j + D_j$ ou $V = A + D$
$P_k$	$y$	le coût moyen pondéré du capital de la firme
$i_j$	$k$	La rentabilité espérée des fonds propres

a) L'exposé des trois propositions de Modigliani et Miller

**Proposition 1** : la valeur de marché  $V$ , ( $V_j$ ), d'une entreprise est indépendante de la structure financière. La valeur de marché d'une firme est obtenue en capitalisant les bénéfices espérés  $X$ , ( $X_j$ ), au taux  $y$ , ( $\rho_k$ ), c'est à dire comme si elle se finançait exclusivement par capitaux propres. Soit la formulation mathématique suivante:

$$(1) \quad V = X / y$$

ou

$$X / V = y = \text{Constante}$$

**Proposition II**: Le taux de rendement espéré des fonds propres  $k$ , ( $i_j$ ), pour une entreprise endettée, est égal au taux de rendement attendu d'une firme non endettée  $y$ , ( $\rho_k$ ), augmenté d'une prime de risque financier égale à la différence entre le taux de rendement attendu des actifs  $y$ , et le taux d'endettement  $r$ , pondéré par le ratio " dettes sur fonds propres". Il s'agit de la formulation de l'effet de levier (sans incidence fiscale). Autrement dit, la rentabilité espérée des fonds propres est une fonction linéaire de la rentabilité économique, du bras de levier ( $y - r$ ) et du poids du levier ( $D/A$ ) soit

$$(2) \quad k = y + (y - r) \times (D/A)$$

**Proposition III** : le taux de rejet d'un projet d'investissement est totalement indépendant de son financement, il ne dépend que du taux  $y$ , le coût moyen pondéré

du capital. Il existe une séparation complète entre les décisions d'investissement et de financement.

b) La démonstration des deux premières propositions:

**Démonstration de la Proposition 1 :**

(1)  $V = X / y$

Supposons deux entreprises "1" et "2", dégagant le même résultat d'exploitation X. L'entreprise 1 n'est pas endettée alors que l'entreprise 2, elle, l'est.

1. Supposons que  $V_1 < V_2$  et considérons un investisseur détenant  $a_2$  actions du capital de l'entreprise 2.

Soit un revenu  $Y_2$ , (3)  $a_2 = \alpha A_2$

(4)  $Y_2 = \alpha(X - rD_2)$

Cet investisseur va substituer à ses  $a_2$  actions,  $a_1$  actions de l'entreprise 1, en substituant à la structure d'endettement de la firme 2, un endettement personnel; il emprunte donc  $\alpha D_2$  et achète  $a_1 (= \alpha(A_2 + D_2))$  actions de l'entreprise 1.

Son revenu devient  $Y_1$  (5)  $Y_1 = (\alpha(A_2 + D_2) / A_1)X - r\alpha D_2$

Or,  $A_1 = V_1$  et  $A_2 + D_2 = V_2$ , donc il vient: (5)  $Y_1 = (V_2 / V_1)\alpha X - r\alpha D_2$

Or,  $V_2 > V_1$ , donc  $(V_2 / V_1) > 1$  (6)  $(V_2 - V_1)\alpha X > \alpha X$

De plus  $r < 1$  (7)  $r\alpha D_2 < \alpha D_2$

Donc il vient avec (6) et (7) (8)  $(V_2 / V_1)\alpha X - r\alpha D_2 > \alpha(X - rD_2)$

Soit encore (8)  $Y_1 > Y_2$

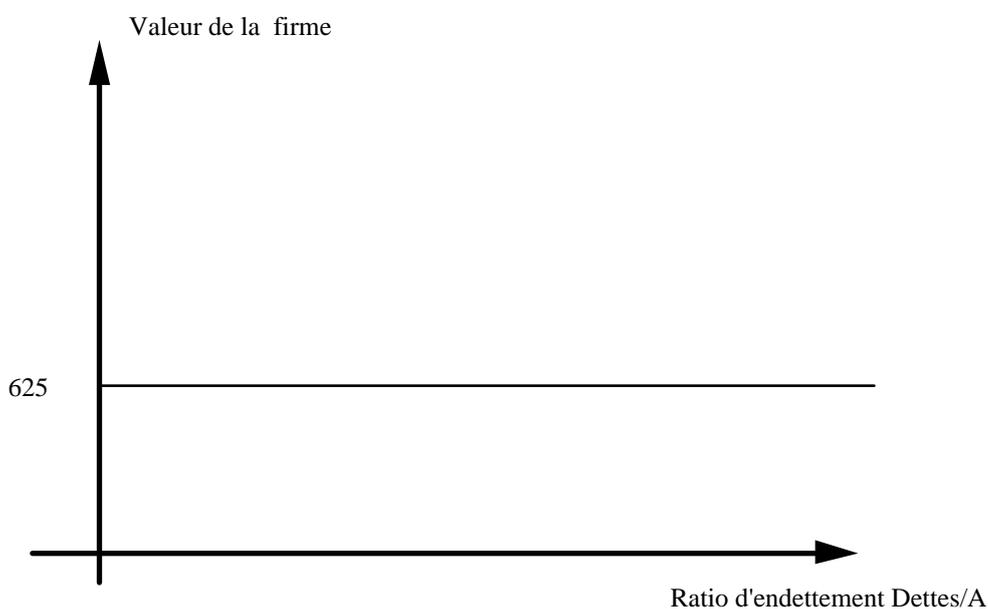
Le gain de revenu,  $(Y_1 - Y_2 > 0)$ , ne se justifie pas par l'acceptation d'un risque supplémentaire, puisque l'investisseur a simplement remplacé une dette de l'entreprise par une dette personnelle au même taux.

Dans la mesure où cette substitution est possible, tous les investisseurs vont souhaiter l'entreprendre et la vente massive des titres va opérer un rééquilibrage qui sera atteint lorsque les deux entreprises auront la même valeur de marché, soit  $V_1 = V_2$ , (et alors on aura  $Y_1 = Y_2$ )

2. En supposant  $V_1 > V_2$ , on démontrerait de la même manière que  $Y_2 > Y_1$ . Un rééquilibrage de sens inverse s'opérerait jusqu'à ce que  $V_1 = V_2$  (on aurait aussi  $Y_1 = Y_2$ ).

Nous venons donc de démontrer que la valeur d'une entreprise n'est pas fonction de sa structure financière, et qu'en conséquence il n'existe pas de structure financière optimale ou bien alors que toute structure financière est optimale (au regard de la valeur boursière de l'entreprise ou ce qui revient au même au regard du coût moyen pondéré du capital). La valeur de l'entreprise est fonction de son bénéfice espéré et du taux de capitalisation des bénéfices, ce qui se traduit par le schéma suivant.

### Valeur de la firme en fonction du ratio d'endettement



### **Démonstration de la Proposition II**

Le taux de rendement espéré des fonds propres,  $k$ , pour une entreprise endettée, est égal au taux de rendement attendu d'une firme non endettée,  $y$ , augmenté d'une prime de risque financier égale à la différence entre, le taux de rendement attendu des actifs  $y$ , et le taux d'endettement  $r$ , pondéré par le ratio "dettes sur fonds propres",  $D/A$ . Soit:

$$(2) \quad k = y + (y - r) \times (D/A)$$

$k$ , le taux de rendement espéré sur les fonds

propres est défini par  $(9) \quad k = (X - rD)/A$

En substituant  $X$  par (1)  $X = V.y$   $(10) \quad k = (Vy - rD)/A$

On rappelle que  $V=A+D$

En développant, puis en simplifiant

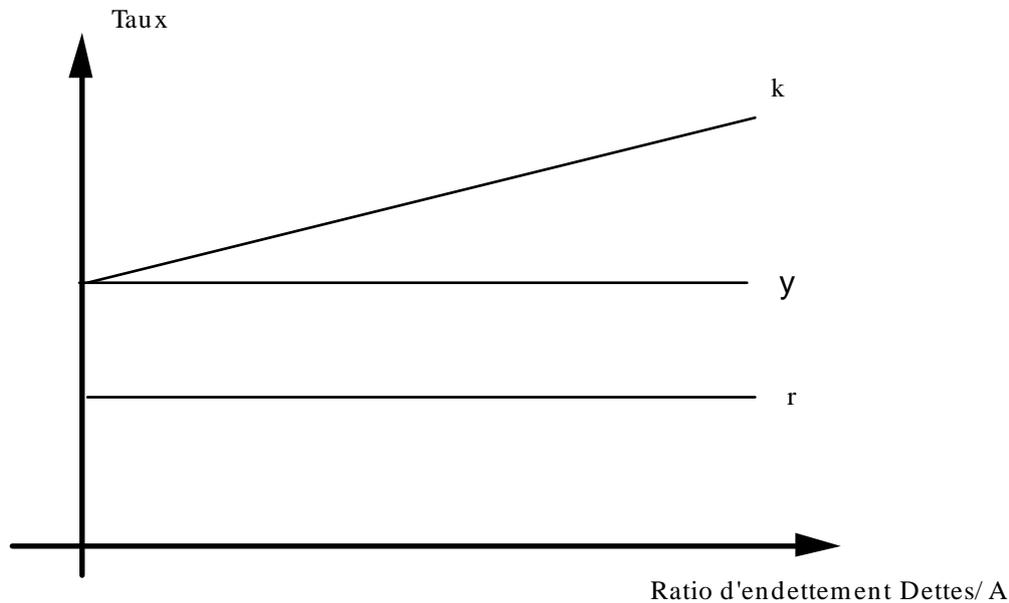
Et il vient

$$k = (Ay + Dy - rD) / A$$

$$k = y + y \cdot D/A - r \cdot D/A$$

$$(2) \quad k = y + (y-r) \cdot D/A$$

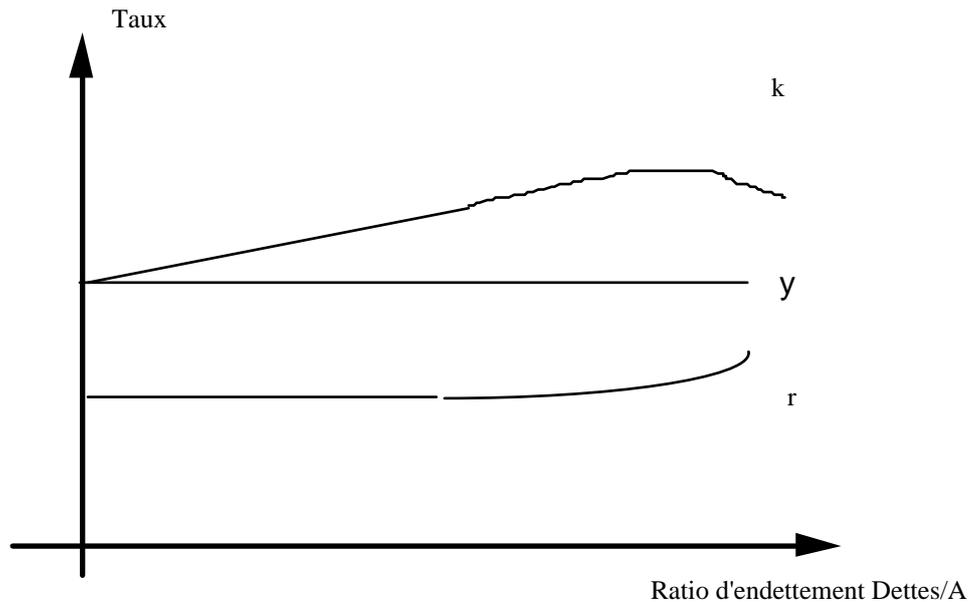
Ce qui peut se traduire par le schéma suivant :



### c) Compléments apportés au modèle de Modigliani et Miller.:

Nous en évoquerons deux. Le premier concernant le fait que la dette devient risquée avec le taux d'endettement et qu'en conséquence le taux d'intérêt,  $r$ , a tendance à croître avec le poids de la dette. Le second est effectué par Alain François Heude dans un article intitulé "Le coût du capital et la structure financière de l'entreprise", dans lequel une généralisation du modèle de Modigliani et Miller dans le cadre du MEDAF est réalisée.

1 La critique relative à la constance du taux d'intérêt est levée par Modigliani et Miller, qui admettent dans un second temps que le coût des capitaux empruntés devient croissant au delà d'un certain ratio dettes sur fonds propres. Dans ce cas, le taux requis par les actionnaires, linéaire par rapport au ratio d'endettement quand  $r$  est constant, augmente à un taux marginal décroissant et il peut même décroître. C'est ce que présente le graphique suivant.



Les créanciers exigent aussi une prime de risque pour prêter leurs capitaux à une entreprise déjà très endettée et l'apparente contradiction concernant la décroissance du coût des fonds propres s'explique par le souhait de détenir des titres risqués d'une part, ( par des investisseurs peu craintif quant au risque) et, d'autre part, par des arbitrages pour avoir en portefeuille des actions et des obligations dont la rentabilité moyenne reste constante (y).

Ces diminutions possibles du coût d'opportunité des capitaux propres (k) contredit formellement l'approche classique qui stipule que le taux d'endettement (D/A) évolue à la hausse en même temps que le taux de rentabilité (k) des actions.

2 Le modèle d'équilibre des actifs financiers (MEDAF) énonce que la rentabilité anticipée d'un actif financier est égale au taux sans risque augmenté de la prime de marché (écart entre la rentabilité du marché et le taux sans risque) multiplié par un coefficient de dépendance noté  $\beta$ .

Ainsi pour une entreprise non endettée, nous pouvons écrire, dans le cadre du MEDAF la relation suivante :

$$(a) \quad y = k = r + \beta.(R_m - r)$$

et pour une firme endettée, en reprenant la relation de l'effet de levier (le prime dénotant l'existence de dettes)

$$(b) \quad k' = y + (y - r).(D/A)$$

$$k' = r + \beta.(R_m - r) + \{r + \beta.(R_m - r) - r\}.(D/A) \quad \text{en substituant y par (a)}$$

$$(c) \quad k' = r + \beta.(R_m - r) + \beta.(R_m - r).(D/A)$$

Il en découle que la rentabilité exigée pour un actif se décompose en trois éléments:

- une rémunération au moins égale au taux d'intérêt sans risque,  $r$ ,
- une prime liée au risque économique ou d'exploitation,  $[\beta.(R_m - r)]$ ,
- une prime liée au risque financier  $[\beta.(R_m - r).(D/A)]$ .

Cette relation montre que le coût des fonds propres d'une entreprise endettée est toujours supérieur à celui d'une firme qui n'est pas endettée ou qui est moins endettée que la première.

La généralisation dans le cadre du MEDAF des résultats de Modigliani et Miller permet de lever l'hypothèse selon laquelle les entreprises doivent appartenir à la même classe de risque pour être comparables, (grâce à la prime liée au risque économique).

#### **d) Les tests empiriques :**

Les tests effectués sont empruntés à deux études réalisées par F.B. Allen, et R. Smith. La première porte sur 43 compagnies d'électricité et utilise des données moyennes sur les années 1947 et 1948. La seconde porte sur 42 compagnies pétrolières sur la seule année 1953. Les données utilisées et les variables corrélées intègrent la fiscalité.

La première série de tests cherche à valider la proposition 1, à savoir que le coût moyen pondéré du capital  $y$  est indépendant de la structure financière. Cette structure financière est appréhendée ici par le ratio  $D/V$  ( $d$ ) pour des questions pratiques.

Les résultats des tests mettent en évidence les résultats suivants :

Compagnies d'électricité	$y = 5.3 + 0.006d$	$r = 0.12$
Compagnies pétrolières	$y = 8.5 + 0.006d$	$r = 0.04$

Les résultats de ces tests sont clairement en faveur de la **proposition 1**. Les deux coefficients de corrélation sont très proches de 0 et statistiquement significatifs. De plus, les implications traditionnelles ne concordent pas avec le signe de la corrélation. Les données ne mettent pas en évidence une tendance pour le coût du capital à décroître à mesure que le ratio d'endettement croît.

La seconde série de tests cherche à montrer les effets de l'endettement sur le taux de rendement exigé des fonds propres, en accord avec la **proposition 2**, soit  $k = y + (y-r).(D/A)$ . Dans les tests,  $k$  est noté  $z$  et est en pourcentage, de même,  $D/A$  est noté  $h$  et est en pourcentage.

Compagnies d'électricité	$z = 6.6 + 0.017h$	$r = 0.53$
Compagnies pétrolières	$z = 8.9 + 0.051h$	$r = 0.53$

Ici encore les résultats de Modigliani et Miller sont confirmés. Les deux coefficients de corrélation sont positifs et hautement significatifs. De plus, les coefficients des équations s'accordent avec les hypothèses du modèle, c'est-à-dire qu'il y a *ex post* existence d'une prime de risque financier demandée par les actionnaires. Mieux encore, lorsque l'on utilise les développements limités d'ordre 2, on obtient les estimations suivantes :

Compagnies d'électricité	$z = 4.6 + 0.004h - 0.007 h^2$
Compagnies pétrolières	$z = 8.5 + 0.072h - 0,016h^2$

Dans les deux cas, lorsque  $h$  est très grand, il y a incurvation de la courbe, qui dans un premier temps croît moins vite pour décroître dans un second temps.

## Partie 2 EXTENSIONS DU MODELE PAR MODIGLIANI ET MILLER

### A - LA THEORIE DES INVESTISSEMENTS

A partir des deux premières propositions, les auteurs ont déduit une troisième proposition relative à la politique d'investissement d'une société.

Proposition 3:

**Pour agir dans le meilleur intérêt de ses actionnaires, une société appartenant à une classe  $k$  financera seulement des investissements dont le taux de rentabilité ( $p^*$ ) soit au moins égal à  $p_k$ .**

Cette proposition se justifie en examinant les trois principales sources de financement d'une entreprise qui sont les obligations, les actions et l'autofinancement.

#### **I/ Financement par obligations**

En ce qui concerne les obligations, la proposition 1 indique que la valeur du marché de la société avant l'investissement est égale à

$$V_0 = X_0 / P_k$$

et que la valeur des actions était

$$S_0 = V_0 - D_0$$

Si maintenant la société emprunte  $I$  dollars afin de financer un investissement dont le taux de retour sur investissement  $p^*$  est au moins égal à  $p_k$ , sa valeur du marché deviendra

$$V_1 = V_0 + (p^*I / p_k)$$

et la valeur de ses actions serait

$$S_1 = S_0 + (p^*I / p_k) - I$$

Ainsi,  $S_1 \geq S_0$  et  $p^* \geq p_k$

## **2/ Financement par autofinancement**

A propos de l'autofinancement, supposons que la société obtienne  $I$  de liquidités, deux cas alors se présentent :

\* soit elles sont distribuées comme dividendes aux actionnaires, alors leur richesse  $W_0$  après distribution sera :

$$W_0 = (X_0 / p_k) - D_0 + I$$

\* soit elles sont conservées et utilisées pour financer de nouveaux actifs, la richesse des actionnaires serait :

$$W_1 = S_0 + (p^*I / p_k)$$

Ainsi, un investissement financé par les bénéfices augmentent les fonds propres si et seulement si  $p^* \geq p_k$

## **3/ Financement par actions**

Enfin dans le cas d'un financement par actions, ce dernier sera plus avantageux pour les actionnaires si et seulement si leur revenu est supérieur au taux de capitalisation  $p_k$ .

A la lumière de ces démonstrations, le taux de rejet d'un projet d'investissement apparaît totalement indépendant de son financement. Il existe ainsi une séparation complète entre les décisions d'investissement et de financement.

## B - L'IMPOSITION DES SOCIETES

Dès 1963 Modigliani et Miller étudient l'influence de la fiscalité sur leur modèle. L'utilisation de ce paramètre est nécessaire et va permettre une réponse aux critiques des classiques, Ici, la fiscalité des investisseurs joue un rôle pondérant dans la théorie. Cependant, des allusions sur les effets de la fiscalité, au sein de l'entreprise, avaient été faites dans l'article de 1958 (1 C p 272) , ils ont volontairement négligé cet effet en affirmant que ce n'était pas essentiel pour analyser l'attitude du marché.

L'impôt sur les sociétés diminue en fonction des charges déclarées (y compris les charges financières) ; plus la dette augmentera moins la charge fiscale pèsera. A partir de ce raisonnement on optimise la structure du capital à l'endettement maximal.

Ici, démontrons ce raisonnement en comparant deux entreprises, l'une endettée l'autre pas.

Si une entreprise est non endettée, sa valeur  $\underline{V}$  correspond au taux de rentabilité  $\underline{k} = \underline{Y}$

En revanche, une entreprise endettée qui réalise un bénéfice  $X$  doit s'acquitter des intérêts d'emprunt  $rD$  ; la rémunération des actionnaires sera alors de  $(X - rD)(1-t)$  le second facteur représentant la part restante après imposition.

Démonstration :

Prenons le cas de l'entreprise endettée :

La dette s'élève à 400 000 l'entreprise fera donc une économie d'impôt de  $400\,000 \times 42\%^3$  soit 168 000 (la valeur de l'entreprise non endettée étant de 362 500 on en déduit que l'endettement augmentera sa valeur de 168 000 soit 530 500.

Ses fonds propres valent donc  $530\,500 - 400\,000$  soit 130 500.

Le taux exigé par les actionnaires sera de  $34\,800 / 130\,500$  (bénéfice à distribuer / valeur des fonds propres) soit 26.7 %

$$\underline{k} = \underline{Y} + (1-t) (\underline{Y}-r)(D / \underline{A})$$

et le coût moyen pondéré du capital

$$\underline{Y} = \underline{k} (\underline{A}/\underline{V}) + r (1-t) (D/\underline{V}) \text{ ou } \underline{Y} = \underline{k} - (1-t) (D/\underline{V})$$

---

<sup>3</sup> : pour un taux d'imposition à 42%.

La rémunération du capital est ici intéressante puisqu'elle atteint  $26.7\% - 16\% = 10,7\%$  supplémentaire par rapport à l'entreprise non endettée. Il y a donc une situation de valeur optimale de la firme pour les actionnaires et ce en fonction des ressources de celle-ci (valeur de l'endettement) et du taux d'imposition. La proposition de 1958 n'est plus valable à ce stade du raisonnement.

	Entreprise 1 non endettée	Entreprise 2 endettée
Bénéfice d'exploitation $X$	100 000	100 000
Charges financières $rD$	0	40 000
Bénéfice brut $(X-rD)$	100 000	60 000
Imposition des bénéfices $(X-rD)*t$	42 000	25 200
Bénéfice à distribuer $(X-rD) * (1-t)$	56 000	34 800
Taux de rentabilité économique $\underline{Y}$	16%	16%
Valeur des fonds propres $\underline{A}$	362 500	130 500
Valeur des dettes $D$	0	400 000
Valeur de la firme $\underline{V}$	362 500	530 500
Taux requis sur les fonds propres $\underline{k}$	16%	26,7%
Coût moyen pondéré du capital $\underline{Y}$	16%	10,9%

Les paramètres soulignés indiquent l'existence de l'impôt sur les sociétés.

## Conclusion

### Les imperfections du marché

Parmi les plus pertinentes, nous pouvons retenir celles qui ont porté sur l'impossibilité d'exercer les opérations d'arbitrage et la prise en compte de la fiscalité des investisseurs au travers de taux différents pour les actions et pour les dettes.

1. Tout d'abord, les marchés ne sont pas parfaits, les coûts de transaction ne sont pas négligeables, ce qui limite le processus d'arbitrage. Ensuite, l'endettement

personnel n'est pas un parfait substitut de celui des entreprises. Son accès au marché semble plus difficile, soit pour des raisons institutionnelles, soit pour des motifs de compétence individuelle. A cela s'ajoute une responsabilité illimitée pour les créances de la société et illimitée pour celle de l'investisseur particulier, ce qui, en cas de faillite, entraîne un traitement discriminatoire qui contredit le modèle de Modigliani et Miller.

2. Pour les actionnaires, les gains induits par un endettement accru correspondent à l'économie fiscale enregistrée sur le paiement des intérêts. Si le taux d'imposition des revenus d'actions est égal au taux d'imposition des fonds prêtés, alors les actionnaires voient la valeur de la firme s'accroître avec l'endettement, puisque l'on se trouve en situation de neutralité de la fiscalité personnelle. En revanche, s'il existe une incitation, de telle sorte que l'imposition des revenus des actions soit plus faible que celle des obligations -ce qui est le cas lorsque le taux d'impôt sur les plus-values est inférieur au taux normal d'imposition-, alors les gains résultant d'un endettement plus élevé de la partie de la firme, se trouvent compensés par l'impôt plus important qu'ils doivent acquitter sur les intérêts de la dette. Naturellement, à l'équilibre, les actionnaires ne peuvent disposer d'un avantage sur les créanciers, sinon, il surviendrait une opportunité d'arbitrage.

### **Nouvelles Approches**

En fait la controverse qui a opposé MODIGLIANI et MILLER aux classiques, est dépassée. Les recherches actuelles ajoutent deux nouveaux concepts à l'influence de l'imposition des sociétés. Le lien qui unit coût du capital, ratio d'endettement et valeur de la firme est influencé par les coûts de faillite et les coûts d'agence.

Les coûts des faillites prennent en compte les coûts de réorganisation survenant lors du rachat par un investisseur d'une entreprise en faillite. Ces coûts diminuent la valeur de la firme lorsque le risque de faillite augmente. Lorsque le ratio d'endettement devient trop important, les actionnaires et les prêteurs demandent une prime de risque qui annule la baisse continue du coût du capital du fait de l'imposition des sociétés. La prise de conscience du risque est subjective. Il est donc difficile de calculer la structure optimale des financements qui minimise les coûts et maximise la valeur de la firme, mais elle existe.

Les coûts d'agence prennent en compte les conflits qui apparaissent entre les actionnaires, les prêteurs et les dirigeants. A ce titre, les réflexions sur ce thème concernent les problèmes de gouvernement d'entreprise. Les créanciers et les actionnaires vont mettre en place des procédures pour surveiller les activités et contrôler les performances des dirigeants. Ces coûts seront d'autant plus importants que l'entreprise est risquée. En particulier si le ratio d'endettement devient excessif, le risque de faillite augmente et la nécessité de surveiller les dirigeants devient impérieuse. Les coûts d'agence annulent la baisse du coût du capital du fait de l'imposition des sociétés. Il y a donc de nouveau existence d'une structure optimale des financements, même s'il est difficile de calculer le ratio d'endettement correspondant.

L'apport de MODIGLIANI et MILLER est indéniable en théorie financière, même si leurs conclusions peuvent être maintenant dépassées par de nouvelles approches. Les réflexions récentes sur la structure des financements montrent bien qu'il a une structure optimale qui permet de minimiser le coût du capital et de maximiser la valeur de la firme. Ces nouvelles approches bousculent même les logiques de choix d'investissement puisque le coût du capital, utilisé dans les calculs d'actualisation ne sont plus de simples moyennes pondérées. Le risque global de l'entreprise et le risque particulier du projet lié aux modes de financement doivent être pris en compte.