

■ L E S A M I S D E ■  
**l'École de Paris**

<http://www.ecole.org>

**Séminaire  
Ressources Technologiques  
et Innovation**

*organisé grâce au support de :*

Air Liquide  
ANRT  
CEA  
IdVectoR  
Socomine

*et des parrains de l'École de Paris :*

Andersen Consulting  
AtoFina  
Chambre de Commerce  
et d'Industrie de Paris  
Caisse Nationale des Caisses  
d'Épargne et de Prévoyance  
CNRS  
Cogema  
CRG de l'École polytechnique  
Conseil Supérieur de l'Ordre  
des Experts Comptables  
Danone  
Deloitte & Touche  
DiGITIP  
École des mines de Paris  
EDF & GDF  
Entreprise et Personnel  
Fondation Charles Léopold Mayer  
pour le Progrès de l'Homme  
France Télécom  
FVA Management  
Hermès  
IBM  
IDRH  
Lafarge  
Lagardère  
Mathématiques Appliquées  
Mercer Management Consulting  
PSA Peugeot Citroën  
Renault  
Saint-Gobain  
SNCF  
Thomson CSF  
TotalFina Elf  
Usinor

(liste au 1<sup>er</sup> novembre 2000)

**LA R&D :  
UN PORTEFEUILLE D'OPTIONS FINANCIÈRES ?**

par

**Dominique JACQUET**

Professeur à l'Université de Paris X (Nanterre)  
Professeur invité à l'Université d'Ottawa

Séance du 9 décembre 1998

Compte rendu rédigé par Pascal Le Masson

**Bref aperçu**

Deux innovations de la finance, l'Economic Value Added et la théorie des options, peuvent renouveler profondément le dialogue entre les chercheurs, qui préparent les produits d'après-demain, et les financiers qui défendent l'entreprise auprès de ses actionnaires, donc vantent ses produits d'aujourd'hui ou de demain matin pour financer l'avenir.

L'EVA, qui favorise la rentabilité immédiate au détriment des investissements de long terme, menace l'allocation de ressources à la recherche. En revanche, voir la recherche non plus comme une charge mais comme la constitution d'un portefeuille d'options permet aux chercheurs de valoriser autrement leur activité auprès des financiers : dans la théorie des options, l'incertitude est source de richesse ; aussi analyser des résultats de recherche comme des options favorise les recherches dont les éventuelles applications industrielles sont à la fois les plus aléatoires et les plus prometteuses.

*L'Association des Amis de l'École de Paris du management organise des débats et en diffuse des comptes rendus ; les idées restant de la seule responsabilité de leurs auteurs.  
Elle peut également diffuser les commentaires que suscitent ces documents.*

© École de Paris du management - 94 bd du Montparnasse - 75014 Paris  
tel : 01 42 79 40 80 - fax : 01 43 21 56 84 - email : [ecopar@paris.ensmp.fr](mailto:ecopar@paris.ensmp.fr) - <http://www.ecole.org>

## EXPOSÉ de Dominique JACQUET

Universitaire depuis dix ans, j'ai d'abord été industriel. J'ai travaillé dans un premier temps dans les laboratoires de recherche de Kodak Pathé puis en finance. J'ai donc entendu deux discours : « *vous devriez penser à la valeur pour l'actionnaire* » disent les financiers ; « *l'entreprise n'existe que grâce à nous : les produits actuels sortent tous de nos laboratoires* » répondent les chercheurs. Finance et recherche sont deux mondes traditionnellement antagonistes.

La finance connaît actuellement deux innovations : l'Economic Value Added et les options. Comment ces deux modes de raisonnement vont-ils modifier les politiques de recherche dans l'entreprise ? Quel nouveau dialogue instaurer entre recherche et finance ? En essayant de répondre à ces questions, j'ai une ambition : faire en sorte que R&D et finance se comprennent.

### *Le coût du capital au centre de la finance*

Avant de présenter successivement l'Economic Value Added (EVA), dont on peut se demander si c'est bien la révolution que d'aucuns prétendent et la théorie des options, dont l'apport est beaucoup plus décisif, quelques rappels de finance sont nécessaires.

Les capitaux engagés sont financés par les actionnaires (fonds propres) et les banquiers (dettes). On peut calculer le coût de cette matière première comme une moyenne du taux d'intérêt pondéré par le poids des dettes dans l'ensemble du financement et de la rentabilité attendue par les actionnaires par le poids des fonds propres dans l'ensemble du financement. Ces deux termes sont bien connus : les taux d'intérêt sont autour de 6 %, ce qui donne 4 % de taux d'intérêt réel une fois prise en compte la déductibilité fiscale des charges financières, tandis que la rentabilité des fonds propres est actuellement de 10 %. En effet il existe une longue tendance qui fait que depuis 1802 les actionnaires touchent, au titre de la prime de risque, 6 % de plus que les banquiers prêtant à l'État d'où  $6 + 4 = 10$ . En moyenne à l'heure actuelle, le coût du capital des entreprises françaises est environ de 8-9 %.

Ce coût du capital sert d'une part à mesurer la performance économique et financière d'une entreprise ou d'une activité au moyen de l'EVA, ce que nous allons étudier tout de suite, et d'autre part à actualiser des cash-flows pour estimer la rentabilité d'un investissement et la valeur d'une entreprise ou d'une activité, ce que nous utiliserons pour appliquer la théorie des options à la recherche.

### *L'Economic Value Added, une révolution ?*

Le principe fondamental de l'EVA postule qu'une entreprise est rentable si le résultat dégagé par l'activité permet de rémunérer les banquiers puis les actionnaires. L'EVA est la différence entre le résultat d'exploitation net d'impôts et le coût des ressources financières, égal aux capitaux engagés multipliés par le coût du capital :

$\text{EVA} = \text{résultat d'exploitation net d'impôts} - \text{coût du capital} \times \text{capitaux engagés}$
--

L'EVA est née du constat que le résultat net ne prend en compte que la rémunération des banquiers. L'introduction du coût du capital dans le résultat permet d'englober à la fois les banquiers et les actionnaires. Marque déposée par le cabinet Stern Stewart - même si Drucker l'avait utilisée dès les années soixante - l'EVA remporte un grand succès auprès des

dirigeants d'entreprise : sa structure du type "revenus moins coûts" est séduisante et bien adaptée pour prendre des décisions opérationnelles de court terme.

Par exemple comment répondre à la question suivante : a-t-on intérêt à embaucher pour lancer un programme de baisse des stocks ? Cette comparaison est difficile à faire avec les indicateurs classiques. L'EVA permet de donner une réponse : la baisse de stocks se traduit par une baisse du besoin en fond de roulement donc, dans l'EVA, par une diminution des capitaux engagés. En multipliant cette baisse par le coût du capital on peut en déduire la part du résultat que l'on peut affecter à l'embauche pour diminuer le stock. En fait l'EVA permet de faire le lien entre le bilan, représenté par les capitaux engagés, et le compte de résultat, représenté par le résultat d'exploitation net.

En revanche l'EVA est très dangereuse pour la construction du long terme. En effet, un bon moyen d'augmenter l'EVA pour un responsable d'exploitation consiste à ne plus faire d'investissements ! Comme le compte d'exploitation reflète les investissements passés alors que les capitaux engagés comprennent les investissements pour le futur, l'EVA est à la césure entre passé et futur. Maximiser l'EVA, c'est profiter du passé sans investir dans le futur.

Si on calcule les capitaux engagés à l'aide de leur valeur de marché, qui reflète bien la valeur de l'entreprise dans le futur, on peut arriver à des résultats paradoxaux : ainsi L'Oréal qui génère quatre milliards de bénéfices en 1997 et est capitalisé soixante fois ses bénéfices, a une EVA négative de vingt milliards si on valorise les capitaux engagés à leur valeur boursière. Ceci signifierait que L'Oréal fait perdre vingt milliards de francs par an à ses actionnaires !

Si on calcule les capitaux en valeur comptable, un effet plus pervers encore apparaît au niveau de la valorisation de la recherche : à l'heure actuelle on recommande de valoriser la recherche comme un investissement. On la considère donc comme un actif immobilisé incorporel, qui est inclus dans les capitaux engagés et doit être par conséquent amorti. À ces deux titres la recherche vient en négatif dans l'EVA : elle diminue le résultat net via l'amortissement et elle augmente les capitaux engagés via les actifs immobilisés.

L'EVA est un indicateur comme un autre et on connaît bien les effets pervers des indicateurs. Dans le cas présent l'EVA peut pénaliser le futur et en particulier la recherche.

### **L'approche optionnelle, une vraie révolution**

L'approche optionnelle est beaucoup plus prometteuse pour le dialogue entre recherche et finance.

#### *La valeur d'une option croît avec l'incertitude*

Une option est le droit et non l'obligation d'acheter (ou de vendre), pendant une durée limitée, un actif dit sous-jacent, à un prix contractuel dit prix d'exercice. Ainsi par exemple, en décembre 1998, on peut acheter pour quatre-vingts francs un "call" Danone à mille cinq cents francs à échéance mars 1999 : cela signifie que l'on paie quatre-vingts francs le droit d'acheter l'action mille cinq cents francs, au moment de son choix entre décembre 1998 et mars 1999, même si son prix augmente. L'option donne le droit d'attendre, ainsi que celui de ne rien faire. Si le cours monte au-dessus de mille cinq cents francs, on exercera l'option. Sinon on n'exerce pas l'option et on évite ainsi une perte. La valeur de l'option vient de la capacité de l'investisseur à différer sa décision dans l'attente d'informations nouvelles..

Il existe une multitude d'options financières : sur les actions, les obligations, les indices boursiers, les devises, les swaps... Dans le cas présent il est intéressant d'appliquer la théorie des options à des décisions d'investissement industriel. On peut traduire les avantages de

l'option en termes d'exploitation industrielle : possibilité d'attendre et d'apprendre avant d'investir, options de croissance qui sont les portes que l'on s'ouvre grâce à la recherche pour attaquer de nouveaux marchés, possibilité de varier le volume de production pour s'ajuster à la demande réelle, possibilité de changer l'*output*, c'est-à-dire d'adapter ses produits, possibilité d'abandonner le projet. La R&D est ainsi le processus de construction d'un portefeuille d'options donnant à l'entreprise des capacités nouvelles qui ouvrent des possibilités de croissance mais dont elle peut choisir de différer l'exploitation.

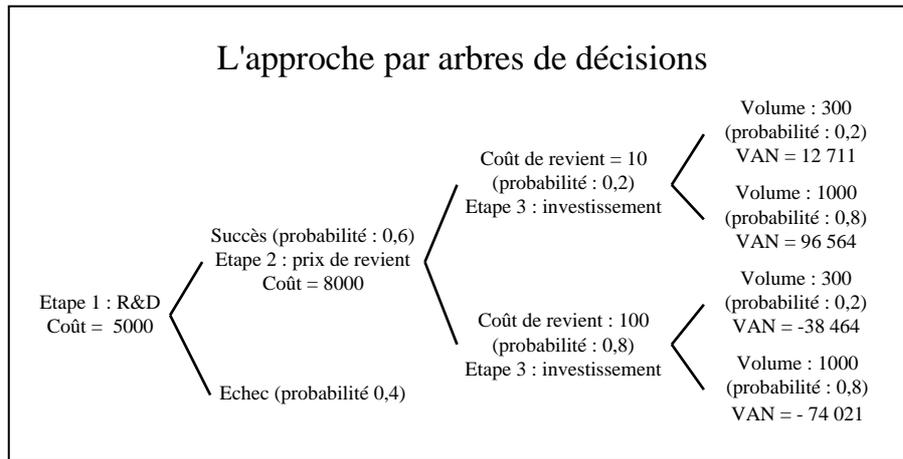
L'intérêt du concept est lié aux déterminants de la valeur de l'option. Premier déterminant essentiel : la valeur de l'option croît avec l'incertitude sur l'avenir. En effet la volatilité importante autour du trend (l'incertitude) implique des écarts importants aussi bien en négatif qu'en positif. Mais l'option permet de ne garder que l'espoir de gains élevés (en exerçant l'option d'achat par exemple) en contrepartie de pertes minimisées (en n'exerçant pas l'option d'achat par exemple ; on ne perd que le coût d'achat de l'option, c'est-à-dire la prime). Alors que dans une approche EVA, un risque élevé augmente le coût du capital et donc réduit l'EVA de l'entreprise ; avec une approche "option", le risque devient une source de richesse. Second déterminant : la valeur de l'option est une fonction croissante de sa durée de vie. Plus on peut attendre pour prendre sa décision, plus l'option peut être rentable. Enfin la valeur de l'option croît avec les taux d'intérêts : en effet le coût du portage financier de l'option est inférieur à celui du portage financier de l'actif sous-jacent et cette différence augmente avec les taux d'intérêt. Ces déterminants étant indépendants de la nature de l'actif sous-jacent, ils s'appliquent tout aussi bien à la R&D.

Avant d'en venir à l'intérêt des options pour l'évaluation de la R&D, il est bon de rappeler les difficultés rencontrées pour valoriser la R&D.

#### *La mesure de l'investissement dans un projet de R&D*

Le projet de R&D est une séquence de dépenses suivie de recettes : c'est le profil classique de l'investissement. Pour valoriser cet investissement l'approche classique est la valeur actuelle nette (VAN) qui est la différence entre la somme des cash-flows actualisés et le coût de l'investissement. L'investissement est accepté si la valeur actuelle nette est positive ou si le taux de rentabilité interne, c'est-à-dire le taux d'actualisation qui annule la valeur actuelle nette, est supérieur au coût de capital. Cependant cette méthode d'évaluation est critiquée dès qu'il s'agit de long terme incertain. En effet il est illusoire de calculer la valeur actualisée de cash-flows très éloignés. Or, en recherche, les premiers cash-flows peuvent n'arriver que plusieurs années plus tard. Dans la pharmacie, les premières commercialisations interviennent dix ou quinze ans après le début des investissements : comment en donner une estimation si longtemps à l'avance ? Outre cette incertitude, deux effets conjugués viennent détruire la valeur produite par la R&D : le risque intrinsèque amène les financiers à lui appliquer des taux d'actualisation (ou un coût du capital) très élevés tandis que l'éloignement des premiers résultats annihile les cash-flows estimés tant bien que mal.

En fait la méthode, dans sa forme première, est inadaptée à la gestion dynamique du risque et de la réversibilité : le calcul de la valeur actuelle nette est supposé effectué une bonne fois pour toutes en début de projet alors qu'en fait des décisions d'arrêt ou de réorientation peuvent être prises avant que la totalité de l'investissement ne soit engagée. C'est pourquoi on utilise une valeur actuelle nette améliorée : on découpe le processus de R&D en étapes en faisant des hypothèses sur les résultats de ces étapes. Après chaque étape on peut décider d'investir ou non pour l'étape suivante. On construit ainsi un ensemble de scénarios probabilisés en écartant de cet ensemble les scénarios absurdes (décider d'investir alors qu'on sait que la valeur actuelle nette sera négative quels que soient les événements ultérieurs). Sur cet ensemble de scénarios on calcule une espérance de valeur actuelle nette.



On illustre cette démarche avec l'exemple suivant (voir graphique ci-dessus) : on lance un nouveau projet. Au début de la recherche, la probabilité d'échec de l'étude de faisabilité est de 40 % ; en cas de succès on peut lancer une étude plus détaillée à l'issue de laquelle on connaîtra le coût de revient de l'éventuel produit. Ce coût de revient de fabrication a 20 % de chance d'être faible et 80 % d'être élevé. À l'issue de cette seconde étape on peut investir ou non. On estime que pour le futur produit, le marché sera large avec 80 % de chances, et il faut, alors, investir cent quarante mille francs et qu'il sera restreint avec 20 % de chances, ce qui requerra un investissement plus faible de quarante mille francs.

Sur ce cas, on peut construire les cinq scénarios suivants :

- échec de la recherche et arrêt immédiat (probabilité 40 %) ;
- faisable, prix de revient faible, marché restreint (probabilité 2,4%) ;
- faisable, prix de revient faible, marché large (probabilité 9,6 %) ;
- faisable, prix de revient élevé, marché étroit (probabilité 9,6 %) ;
- faisable, prix de revient élevé, marché large (probabilité 38,4 %).

À chaque scénario correspond un état final de la nature pour lequel on peut définir une valeur actuelle nette en ajoutant des hypothèses de prix de vente (120), de durée (cinq ans) de taux d'imposition des bénéfices (50 %) et de coût de capital (10 %). On peut donc obtenir l'espérance des valeurs actuelles nettes de ces cinq scénarios. Cette approche classique de "probabilisation" conduit à une espérance de VAN négative de -24.541 qui implique le rejet de l'investissement.

Mais ce résultat est pénalisé par la prise en compte de tous les investissements et toutes les hypothèses négatives. Ainsi, dans le cas présent, on s'aperçoit qu'un prix de revient élevé conduira fatalement ensuite, quel que soit l'état du marché, à une valeur actuelle nette négative. De sorte que la décision d'investir, alors qu'on sait que le prix de revient est élevé, est absurde. On peut donc remplacer les scénarios 4 et 5 par un scénario 4 bis dans lequel on n'investit pas si le résultat de l'étude de coût laisse prévoir un coût de revient élevé. Ce scénario a une VAN de -13 000 et une probabilité de 48 %. On a ainsi réintroduit une certaine "séquentialité" qui correspond plus à la réalité du travail de recherche. Sur ces nouveaux scénarios on peut recalculer une espérance de VAN. Cette fois la valeur est nettement supérieure à celle obtenue précédemment et devient même positive. La vision séquentielle permet donc de lancer des projets qui peuvent se révéler rentables et qu'une vision plus irréversible tuerait.

## *La R&D comme constitution d'un portefeuille d'options*

En procédant ainsi, on a en fait un raisonnement proche de celui de l'option : on paye une somme assez minime pour connaître le coût de revient, c'est le prix de l'option (en terminologie financière, la prime d'option) ; suivant les résultats de la recherche, i.e. suivant la valeur du coût de revient déterminé par cette recherche, on exerce ou non l'option. On peut même continuer le raisonnement à l'étape suivante en disant qu'acquérir l'option c'est faire l'étude de faisabilité et l'étude de coût de revient. Si le coût est faible, on a une option intéressante et que l'on va exercer : l'actif sous-jacent, c'est l'investissement, dont la VAN est toujours positive pour un coût de revient faible. La volatilité de cet actif, c'est la volatilité du Taux Interne de Rentabilité de l'investissement. Notons que si le coût de revient est élevé, alors on n'exercera jamais l'option puisque, quel que soit l'état du marché, la VAN sera négative. Pour que cette option ait une valeur, il faudrait imaginer un marché beaucoup plus important que ceux qui sont envisagés ici, ou bien un prix de vente beaucoup plus élevé que prévu, i.e. une volatilité particulièrement élevée. On sent ainsi sur ce petit exemple ce que peut être une option issue de la recherche.

En fait, la R&D n'est donc pas à proprement parler une option. Il n'y a option que lorsque le détenteur de l'actif dispose de la possibilité d'exercer, c'est-à-dire de décider en fonction de l'évolution de l'environnement. L'investissement en R&D permet d'atteindre cette possibilité, mais seule la recherche "aboutie" constitue une option réelle. Ainsi, un brevet constitue une option. Précisément la R&D est un processus de construction d'un portefeuille d'options. La prime payée pour construire l'option est l'investissement en R&D. Le risque qui fait la valeur de l'option n'est donc pas le risque que la recherche n'aboutisse pas, c'est l'incertitude sur les conséquences d'un emploi des résultats de la recherche : incertitude sur la taille du marché, sur l'industrialisation des résultats, etc. Acquérir l'option c'est avoir un résultat de recherche, l'incertitude qui fait la valeur de l'option est celle qu'implique l'investissement pour utiliser les résultats de la recherche.

## *La valorisation des options réelles*

Comment valoriser une option ? Les options financières ont été très étudiées et il existe des formules mathématico-statistiques, développées notamment par Black et Scholes, qui, en se fondant sur des hypothèses de mouvement brownien géométrique et de distribution log-normale des rendements assez restrictives, permettent de donner une valeur d'échange à l'option en connaissant le cours de l'actif sous-jacent, la volatilité du titre, le prix d'exercice de l'option, sa durée de vie et les taux d'intérêt. Pour valoriser les options réelles, on peut utiliser ces formules en développant les analogies suivantes : le cours du titre c'est la valeur actualisée des cash-flows générés par l'actif, le prix d'exercice c'est l'investissement qu'il faut réaliser pour générer les cash-flows, la durée de vie c'est la durée pendant laquelle l'entreprise a le choix d'investir ou non, la volatilité c'est la variabilité du rendement de l'investissement.

Comme pour l'option financière, la valeur de l'option réelle croît avec le risque, avec la durée et avec les taux d'intérêt. Le risque est source de richesse car la possibilité de choisir élimine les cas défavorables au profit des cas favorables. Il ne faut cependant pas confondre le risque sur l'aboutissement de la R&D (dans notre exemple, le taux d'échec de l'étude de faisabilité), dont l'impact est négatif, et la variabilité du rendement du produit de la R&D, qui est l'incertitude (ou le risque) réellement valorisable. C'est en ce sens que le saupoudrage en recherche n'est pas nécessairement efficace. Par ailleurs la formule de Black et Scholes est une boîte noire à laquelle il vaut mieux préférer l'étude de plusieurs scénarios : la formule utilise des rendements log-normaux alors que les arbres de décisions peuvent permettre une discrimination plus fine, en particulier selon le signe de la valeur actuelle nette.

La durée de l'option est aussi source de richesse : plus la période d'exercice est longue, plus l'espoir d'un bénéfice est élevé. Cette perspective permet de penser autrement l'évaluation, la valorisation et la gestion d'un portefeuille de brevets. Par ailleurs la recherche fondamentale, qui engage l'avenir d'une entreprise sur le très long terme, peut être mieux valorisée si elle est analysée comme une option. Lucent constitue un bon exemple de cette pratique.

Enfin le taux d'intérêt est une composante essentielle de la valeur de l'option : en période de taux d'intérêt élevés, il est préférable de détenir l'option que de détenir l'actif. En effet on économise ainsi les coûts de portage financier. Traduit dans les termes de l'alternative R&D/investissements industriels, ceci me permet de terminer cet exposé sur une petite recommandation : en période de taux élevés, il est plus rentable d'investir dans la construction d'options que dans des réductions de coûts imitées immédiatement par la concurrence.

Utiliser le concept d'option pour analyser la R&D permet donc de valoriser la R&D selon trois axes : l'éventail des opportunités qu'elle ouvre, c'est-à-dire le risque ou la volatilité de l'actif sous-jacent, la durée pendant laquelle ces opportunités restent ouvertes, c'est-à-dire la durée de l'option, et le coût du portage financier de ces options, comparés à celui du portage financier d'un investissement industriel, c'est-à-dire les taux d'intérêt. Ces axes ont le mérite de pouvoir être parlants aussi bien pour le financier que pour le chercheur. Aussi peut-on espérer que l'option soit un bon instrument de dialogue entre finance et recherche.

## DÉBAT

### Les observateurs du coût du capital

**Un intervenant :** *J'ai été absolument fasciné par votre exposé. Mais je note une faute fondamentale dans la construction : on y confond les observateurs. L'espérance n'a pas de sens pour un individu : j'ai peut-être une chance sur deux de devenir Bill Gates, mais il n'y a pas de demi Bill Gates ! Le chercheur ou la tante Aglaë prêtant ses économies à son entrepreneur de neveu n'utilisent pas l'espérance mathématique. Pour le fond de pension, c'est différent : lui joue une infinité de coups et donc il peut raisonner sur l'espérance mathématique. C'est d'ailleurs à cause des fonds de pension que le coût du capital est tant à la mode ! Dans votre exposé, je distingue en fait trois observateurs : le gestionnaire de fonds de pension, le PDG et le chercheur. Le premier joue une infinité de coups, le dernier un seul.*

**Dominique Jacquet :** Concernant le financement, je suis d'accord avec vous pour dire que la tante Aglaë n'est pas un investisseur rationnel. A ce propos, le problème est en fait de savoir si le coût du capital est le coût du financement additionnel ou bien le coût moyen. Autrement dit : lorsqu'un PDG cherche de l'argent, quel est le coût de financement affecté à un investissement, à une activité ou à son entreprise au global ?

En ce qui concerne le chercheur, il est vrai que son activité est limitée à un projet ou à un nombre limité de projets. C'est pourquoi l'approche n'est vraiment pertinente qu'au niveau d'un laboratoire, voire même de l'ensemble de l'activité de R&D d'une entreprise qui analyse son portefeuille de projets : c'est ce qui permet d'introduire la notion d'espérance.

Ceci dit je suis entièrement d'accord avec vous : ces théories reposent sur beaucoup d'hypothèses rarement vérifiées. À commencer par celle du marché parfait d'ailleurs, ainsi

que le souligne cette édifiante remarque d'un banquier de Goldman-Sachs : « *le marché parfait, c'est celui sur lequel nous n'investissons pas !* » Mon exposé visait surtout à promouvoir une "mentalité optionnelle" contre la "mentalité EVA" qui règne actuellement dans beaucoup d'entreprises.

### **Les options réelles existent-elles ?**

**Int. :** *J'ai beaucoup apprécié votre exposé : notamment on y voit un moyen de rendre le tyran démocrate, puisque l'option permet d'expliquer un investissement et encourage le dialogue. Je suis donc tout prêt à promouvoir les options en R&D. Je me pose une question : existe-t-il des options réelles ou bien est-ce juste un concept ?*

**D. J. :** Il existe déjà un type d'option qui permet d'attendre avant de faire un investissement et qui s'acquiert grâce à la recherche : c'est le brevet. Ainsi Thomson avait un brevet clé pour les lecteurs CD et ne l'a pas utilisé tout de suite. Philips en avait un autre, qu'il a utilisé trop tôt. Sony avait le troisième et c'est Sony qui a exercé l'option au bon moment !

En principe il existe toujours un marché pour une option, même s'il ne s'agit pas d'un marché organisé comme le MONEP (exemple : le marché du capital-risque). En particulier la valeur d'une concession minière permet d'arriver à une transaction : c'est une sorte d'option. Les ressources naturelles sont des cas typiques d'options réelles.

**Int. :** *Justement, à propos des ressources pétrolières, il y a accumulation de deux risques : d'une part il y a le risque sur le puits lui-même, et d'autre part sur les moyens de son exploitation.*

**D. J. :** La valorisation d'une option de recherche marche bien dans le pétrole : en effet cela permet de valoriser la recherche menée pour diminuer les coûts d'extraction, le coût de la recherche étant très exactement la prime de l'option et le prix d'exercice le coût d'extraction puisque, suivant le coût d'extraction, les puits seront rentables ou non. En revanche, pour l'exploration, la logique n'est pas du tout celle de l'option : l'exploration est une tentative risquée de constitution d'un portefeuille d'options (ressource avérée et rentable) et il y a une mutualisation des risques entre industriels, c'est une logique de portefeuille. Il faut donc bien séparer les deux logiques.

**Int. :** *Il existe quelques différences entre les options réelles sur les ressources naturelles et les options réelles de recherche : ainsi le marché des ressources naturelles est liquide – il existe un cours du pétrole au jour le jour -, tandis que pour la recherche c'est seulement si la technologie marche et si le marché répond qu'apparaissent des liquidités ! En outre il y a aussi une dépendance entre les choix des acteurs du marché : l'échec de trois entreprises innovantes sur un secteur pénalise la quatrième auprès des investisseurs. Enfin on n'exploite une mine qu'une seule fois, un brevet on peut l'exploiter indéfiniment sans frais, ce qui pose problème pour calculer le prix de cette "option".*

**D. J. :** Je suis entièrement d'accord avec ces remarques. Ceci dit, il y a tout de même quelques liquidités puisque le portefeuille de brevets d'IBM lui rapporte actuellement un milliard de dollars par an ! En ce qui concerne le coût de portage d'un brevet, il faut revenir à l'idée qu'une option évalue le droit d'utilisation future de l'actif sous-jacent. En l'occurrence on pense bien au coût pour maintenir le brevet, indépendant du nombre d'utilisations de ce brevet comme vous le dites, mais il faut aussi prendre en compte la valeur réelle du brevet comme son potentiel d'utilisations multiples, ce qui en rend l'évaluation délicate.

## **Éduquer les fonds de pensions ?**

**Int. :** *Je me demande à quoi sert exactement cette notion d'option appliquée à la recherche : on ne va pas convaincre les fonds de pension et cet outil ne semble pas pouvoir aider directement les chercheurs, notamment parce que plus que des brevets, les chercheurs produisent avant tout des savoir-faire !*

**D. J. :** J'espère que cet outil permet de faire dialoguer entre eux deux acteurs ayant des notions un peu différentes du risque. Actuellement on parle beaucoup de la tyrannie des fonds de pension. En fait ces fonds sont coincés dans un système de surenchère : la tante Aglaë, c'est-à-dire le petit investisseur, prend les 15 % qu'on lui propose ! Avec la notion d'option on peut espérer "éduquer" les fonds de pension et leur apprendre la "valeur du risque".

**Int :** *La rigueur scientifique d'un critère doit être distinguée de ce qui fait l'acceptation du critère : on achète non pas l'objet mais le regard porté sur cet objet. Quand l'écart entre l'objet et ce regard est trop important, alors ça explose ! Dans le cas présent, il faut avoir à l'esprit que la vie des gens puissants est faite d'urgence et d'angoisse. C'est pourquoi ils ont besoin de critères simples. Alors ils prennent le premier qui passe !*

**D. J. :** On assiste à un phénomène de ce type avec la formule de Black et Scholes : comme tout le monde l'utilise, et que tout le monde y applique les mêmes volatilités, la formule est vérifiée ! Mais c'est aussi pour cette raison que je pense qu'on peut faire changer les mentalités face au risque grâce au concept d'option qui est aujourd'hui largement utilisé par les financiers.

**Int. :** *À ce propos, je voudrais faire remarquer que les analystes financiers sont plutôt demandeurs de tels concepts : ils sont sans cesse en train de chercher l'écart entre la valorisation et le réel.*

## **Saupoudrage et construction du portefeuille**

**Int. :** *Pour revenir du côté de l'entreprise, je me demandais quels processus décisionnels il convenait de mettre en place pour construire un bon portefeuille.*

**D. J. :** Grâce à la notion d'option on peut dépasser la vision d'une valeur actuelle nette. Mais il faut toujours savoir à partir de quand on a l'option. C'est pour cela que je parlais des inconvénients du saupoudrage : en ayant mis un peu d'argent partout, mais nulle part assez pour qu'un projet aboutisse, on n'a pas enrichi le portefeuille puisqu'on n'a pas encore d'option. En procédant ainsi, on diminue le bon risque, celui qui concerne le niveau d'adéquation du résultat de la recherche au marché, au profit du mauvais risque, celui de ne pas avoir de résultat du tout donc de ne pas avoir d'option.

## **Un outil indispensable ou secondaire ?**

**Int. :** *Qui emploie actuellement la notion d'option pour évaluer la recherche ? Quelles sont les conséquences pour l'organisation ?*

**D. J. :** On parle beaucoup d'options réelles. Merck prétend faire des arbres de décisions et utiliser les options, en se fondant sur la volatilité du cours de bourse, pour valoriser les

entreprises de biotechnologie rachetées. Mais cela revient en fait à confondre la volatilité du rendement de l'actif sous-jacent avec celle de l'action, et cela devient un bon moyen de justifier qu'ils aient payé fort cher certaines entreprises !<sup>1</sup>

En fait, on n'a pas d'exemple convaincant d'utilisation effective des options. L'EVA, elle, fait son apparition dans les entreprises. Et d'ailleurs la simple annonce de son emploi fait monter les cours de Bourse ! Mais même sans résultat, on peut remarquer que l'introduction de l'option dans l'entreprise ne devrait pas poser de difficultés majeures : il n'y aura pas de barrière entre finance, marketing, recherche et production puisqu'au contraire cet outil doit leur permettre d'être cohérents les uns avec les autres et, surtout, de communiquer. Ça ne devrait pas changer la rémunération du chercheur, puisque la différence principale sera un changement dans le mode de décision des choix d'investissement.

**Int. :** *Je fais du marketing dans une entreprise de biotechnologie d'une soixantaine de personnes et je suis enthousiasmé par cette idée : la valeur actuelle nette tuait la réflexion alors que l'option et la construction d'un portefeuille d'options peuvent réconcilier le management avec la stratégie. Mon business, c'est de vendre de la R&D et je me vois bien vendre des options : la volatilité peut se calculer lors du contrat, il suffit de se mettre d'accord. Je pense que vous ouvrez là un grand champ.*

**Int. :** *Je suis plus réservé sur les opportunités offertes par l'outil. En effet ce qui vient en premier dans un choix, ce n'est pas l'outil, c'est la décision : c'est l'avis personnel du PDG qui compte. Les experts lui servent uniquement à habiller ses décisions, et il nomme les experts en fonction des théories qui lui conviennent. Il suffit de voir comment on valorise les entreprises lors d'un achat : on déploie de multiples théories et l'acheteur choisit celle qui donne le prix le plus bas tandis que le vendeur fait l'inverse.*

**D. J. :** En valorisation d'entreprise, on peut à peu près faire tout et n'importe quoi. C'est d'ailleurs un des mérites de Black et Scholes : avant eux la valorisation des options se faisait n'importe comment ! Mais ce qui compte dans tous les cas, ce sont les paramètres qu'on introduit dans les modèles de calcul.

**Int. :** *Pour une introduction expérimentale de l'option de recherche, il faudrait faire signer les gens sur les paramètres des modèles et non plus sur les résultats !*

### **Évaluation et esprit d'entreprise**

**Int. :** *Je trouve que la notion d'option permet de renouveler profondément la gestion du portefeuille des innovations issues de la recherche publique. Cela permet de considérer le budget civil de recherche et développement comme l'investissement nécessaire à la constitution d'un portefeuille d'options pour la nation.*

**Int. :** *Je ne partage pas cet avis : même en option, je ne vois pas comment le budget civil de recherche et développement serait rentable. Il en va de même pour Lucent : la recherche ne répond pas du tout à l'impératif de se constituer un portefeuille d'options. C'est simplement l'esprit Bell Labs. Dans les deux cas c'est un acte de foi !*

**D. J. :** C'est vrai, mais depuis que Lucent est en Bourse, il y avait un risque sur l'avenir des prestigieux laboratoires de recherche de Bell.

---

<sup>1</sup> En effet le cours de Bourse "sur-réagit" souvent, de sorte qu'il fluctue plus que l'espérance de rendement actualisé de l'entreprise.

**Thierry Weil** : *En fait l'option est un outil de rhétorique : grâce à l'option le contrôleur financier de Lucent peut "vendre" l'entreprise aux analystes financiers et en même temps demander à la recherche de ne pas faire n'importe quoi pour qu'il puisse rester crédible ! Il semble bien que l'option puisse permettre un dialogue plus riche et plus prometteur entre recherche et finance.*

Présentation de l'orateur :

Dominique Jacquet : ingénieur civil des Ponts et Chaussées, INSEAD, est professeur à l'Université de Paris X-Nanterre où il dirige le département Gestion. Il travaille également au CEDEP, à l'INSEAD et aux universités de Paris IX et d'Ottawa sur les relations entre finance et R&D (évaluation et contrôle de gestion des projets, financement des sociétés de haute technologie).

Diffusion avril 1999