

-IX^{IÈME} CONFÉRENCE INTERNATIONALE DE MANAGEMENT STRATÉGIQUE

" PERSPECTIVES EN MANAGEMENT STRATÉGIQUE "

AIMS 2000

Montpellier
- 24-25-26 Mai 2000 -

Théorie des options et management stratégique

Rodolphe Durand

EM LYON

Pierre-Yves Gomez

EM LYON et London Business School

Philippe Monin

EM LYON

E.M.Lyon
23, avenue Guy de Collongue
BP 174
69132 ECULLY Cedex
Tel. : 04-78-33-78-00
Fax : 04-78-33-79-27

@mail : monin@em-lyon.com
@mail : gomez@em-lyon.com
@mail : durand@em-lyon.com

Mots clés : théorie de la valeur d'option, options réelles, conditions d'usage des théories

Théorie des options et management stratégique

Une option réelle est une opportunité générée par un projet d'investissement. Le détenteur d'une option réelle dispose, en toute souveraineté et sans l'accord d'aucune autre partie, du droit de faire ou de ne pas faire un acte futur, du droit de prendre ou de ne pas prendre une décision, à une date future fixée ou avant cette échéance. En définitive, le détenteur de l'option a le droit de faire ou de décider mais n'en a pas l'obligation (Goffin, 1998, p.512-513).

«Tout comme l'achat d'un contrat d'option comporte le droit mais non l'obligation d'acheter l'actif sous-jacent, l'investissement dans une option réelle comporte l'opportunité de poursuivre l'investissement » (McGrath, 1999, p14).

Ce droit confère la possibilité, soit d'engager des investissements ultérieurs à forts retours, soit d'arrêter les investissements, tout en ayant limité les pertes à la valeur de l'option.

« Les options apparaissent quand les ressources et capacités existantes permettent l'accès privilégié à des opportunités futures » (Bowman et Hurry, 1993, p.761).

Le développement des recherches en management stratégique s'appuyant sur la théorie des options est récent et spectaculaire. La théorie des options a été appliquée, en particulier, à plusieurs familles de problématiques telles l'entrepreneuriat (McGrath, 1997, 1999), l'innovation et la Recherche & Développement (Hurry, Miller et Bowman, 1992 ; Kim et Kogut, 1991), le développement international des firmes (Kogut, 1991 ; Kogut et Kulatilaka, 1994), et les acquisitions et restructurations d'entreprises (Hurry, 1993).

La popularité de cette théorie s'explique pour au moins deux raisons. D'une part, cette théorie s'ancre dans les théories de la décision, et permet ainsi de s'interroger sur l'irréversibilité, dimension cruciale de la décision stratégique. D'autre part, elle permettrait d'expliquer des phénomènes non pris en compte par les théories existantes : sous-investissement industriel (Trigeorgis, 1993), investissements dans des projets dont la valeur actualisée nette des *cash flows* futurs est négative (Kulatilaka et Markus, 1992), valorisation de sociétés - souvent cotées au NASDAQ - fondée sur des critères hétérodoxes par rapport à la théorie financière (valorisation de part de marché escomptée, et non de *cash flows* futurs).

Deux remarques liminaires s'imposent avant de discuter les conditions d'utilisation de la théorie des options en stratégie. D'une part, pour caractériser les problématiques proprement stratégiques, on invoque parfois une opposition entre « options financières » et « options réelles », ces dernières étant supposées concerner des décisions portant sur des actifs physiques ou matérialisables (Mc Grath, 1997). Cette distinction n'est pas claire et ne peut pas fonder en soi une utilisation de la théorie des options qui serait propre à la stratégie. Un actif financier est en effet un bien matérialisable par un droit de propriété, comme l'est aussi, par exemple, un brevet. Une stratégie de recherche portant sur l'acquisition d'options sur des

brevets n'est donc pas, par nature, plus « réelle » qu'une stratégie financière. Simplement, on emploie le terme d'option « réelle » pour la distinguer des options financières dont l'actif sous-jacent est un actif financier : action, obligation, indice, or, devise, etc. Les options financières sont négociées sur un marché financier aux règles de fonctionnement définies, les options réelles non.

D'autre part, il est très rarement fait référence aux articles fondateurs de cette théorie et, d'une manière plus générale, à l'importante littérature qui a été produite dans le champ de la théorie de la décision, depuis les travaux de Weisbrod (1964), puis de Henry (1974 ; Pour une revue, Smith, 1983 ; Cohendet et Llerena, 1989 ; Jaeger, 1996). Bien sûr, cette littérature s'inscrit dans l'abstraction économique et ses résultats n'ont aucune prétention à être utilisés comme tels pour décrire des situations concrètes. Les modèles sont réducteurs et les conclusions apparaissent assez frustes au regard de la complexité des situations que les sciences de la gestion observent. Néanmoins, cette littérature est indispensable pour qui veut mobiliser le concept d'option, parce qu'elle développe un corpus très robuste sur ses conditions d'utilisation, et sur les conclusions que l'on peut en tirer. La première partie de cet article analyse les fondements théoriques et les conditions d'usage du concept de la valeur d'option. La seconde partie discute du relâchement des hypothèses afin de dresser une typologie des modes d'application de la théorie aux situations de gestion.

1- Les conditions d'usage de la théorie des valeurs d'option

1-1 Origine et fondements de la théorie

La théorie de la valeur d'option naît dans un contexte polémique particulier. En 1962, Milton Friedman, dans le cadre de la logique libérale, défend le principe selon lequel les parcs nationaux publics déficitaires devraient être privatisés de manière que les moins rentables disparaissent sous l'effet de la loi du marché, et que la réallocation des ressources se fasse au bénéfice des plus rentables – et donc des plus visités (Friedman, 1962). Dans un article fondateur de 1964, Weisbrod objecte que les contribuables, par l'impôt, peuvent payer pour conserver la possibilité d'user des parcs dans le futur, y compris pour leurs descendants (Weisbrod, 1964). Il déduit la notion d'option qui caractérise le paiement présent pour l'usage éventuel d'un bien dans le futur. Comme cet usage futur ne peut pas être évalué par un marché, Weisbrod le considère comme un bien public et motive en conséquence l'intervention de l'Etat dans la gestion des parcs, fussent-ils déficitaires.

Dès cette querelle fondatrice, on voit apparaître une articulation forte entre d'une part la défaillance du marché (*market failure*) et d'autre part le décalage temporel entre décision sur un actif et usage qu'on en fait. Tout se passe comme si le marché, à cause de l'évaluation instantanée des actifs qu'il autorise, ne pouvait intégrer l'exercice de fonctions d'utilités qui n'apparaîtraient que dans le futur sur des biens ou services présents. L'enjeu théorique et

pratique est considérable, puisque la régulation marchande se trouverait particulièrement limitée dans son extension, si elle ne tenait compte que de la conjugaison de fonctions d'utilité présentes. Dans la logique du développement de programme de recherche libéral (Lakatos,1978) ou contractualiste (Gomez,1996), l'intégration du décalage temporel entre décision et usage dans le cadre de la régulation par le marché va mobiliser la recherche à partir des années 1960. C'est à Henry qu'il appartiendra d'approfondir la question et de fonder la notion de valeur d'option (Henry,1974).

Henry définit en premier lieu la notion d'irréversibilité des décisions. Par décision irréversible, on entend qu'une décision au temps t sur un horizon temporel T limite le nombre et la nature des décisions t_i prises après t dans sur le même horizon T . Cela renverse la discussion introduite par Weisbrod, et la généralise. Ce qui importe en effet, ce n'est pas de maintenir une option future, c'est de s'interroger sur les décisions présentes qui ont un effet plus ou moins irréversible sur les décisions futures. Ce faisant, on intègre cette question dans la littérature de la théorie de la décision. A quel prix un décideur rationnel préférerait-il conserver une latitude décisionnelle future plus large, quitte donc à payer aujourd'hui pour conserver cette possibilité. Ainsi se construit une théorie de la valeur d'option. On compare l'utilité future espérée, le risque pris, l'incertitude informationnelle, le degré d'irréversibilité des décisions d'une part, et, d'autre part le prix que l'on est prêt à payer aujourd'hui pour maintenir le plus large degré de réversibilité des décisions dans le futur. Gain espéré contre coût présent : la théorie des options s'intègre dans la logique libérale du choix rationnel qu'elle enrichit en interprétant le décalage entre décision et gain en environnement incertain .

De la manière la plus élémentaire, on peut résumer la valeur d'option comme résultant des variables suivantes :

$$W = f (T, V_e, V_a^i, \sigma^2, G_O^i) \quad [1]$$

Avec

W : valeur de l'option au temps t .

T : période temps avec un horizon temporel t_T .

V_e : la valeur espérée au terme $t_i = t_T$

V_a^i : la valeur espérée si l'option est réalisée en t_i avant le terme t_T

σ^2 : est une variable qui synthétise l'incertitude informationnelle du décideur en t sur la période T .

G_O^i : le gain d'opportunité espéré si en t_i durant la période T d'autres opportunités se présentaient.

Il vient que les déterminants du choix rationnel dépendent de $CS^i = V_e - V_a^i$, c'est-à-dire le coût de sortie en cas de réalisation de l'option avant échéance (en t_i avec $t_i \in T$), que l'on compare au coût d'opportunité $CO^i = V_e - G_O$.

Les expressions précédentes signifient qu'un décideur est prêt à payer, par exemple, un premier investissement en recherche de 1000 Francs ($W= 1000$) pour se réserver le droit de

continuer cette recherche dans le futur. Il opte pour cet investissement initial en fonction de la valeur attendue de la recherche si elle est menée à bien (V_e), de la valeur de l'investissement cumulé si la recherche était arrêtée en cours de route (V_a), de l'incertitude sur l'information qu'il a sur le futur au moment où il prend la décision (σ^2) et du gain d'opportunité espéré s'il ne poursuivait d'autres recherches¹.

Sur cette base une théorie sophistiquée de l'option s'est développée. Elle discute et interprète tous les cas de figures d'utilisation et leurs limites, en fonction des variables composant la valeur d'option. S'il n'est pas dans le propos de cet article de décrire cette théorie, la connaissance de cette littérature est néanmoins nécessaire au chercheur en stratégie, s'il ne veut pas redécouvrir des résultats théoriques qui ont largement été élaborés dans les années 1970-1980. Nous nous plaçons du point de vue du chercheur qui analyse des décisions stratégiques et qui s'interroge : quelles hypothèses doivent-elles être faites sur la nature des décisions observées, pour qu'elles puissent être interprétées dans le cadre de la théorie des options ? Nous distinguons alors deux niveaux.

- Le cœur d'hypothèses renvoie aux conditions élémentaires qui doivent être souscrites pour que le concept d'option puisse être mobilisé. Il est décrit dans la section suivante.
- Le relâchement des hypothèses, traduit la façon dont les hypothèses sont plus ou moins remplies. Il définit des familles de problèmes de décisions et, en conséquence, des familles de stratégies observables du point de vue de la théorie des options. La seconde partie de cet article discutera de ce point.

1-2 Cœur d'hypothèses de la théorie des options

La formule synthétique [1] résume le cœur d'hypothèses, ou hypothèses élémentaires qui sont supposées présentes lorsque le chercheur en stratégie mobilise la théorie des options.

En premier lieu, il est possible de parler de valeur d'option dans la mesure où il existe un cadre temporel T . La prise de décision stratégique observée ouvre une option dans la mesure où le décideur limite son espace temporel, de manière à pouvoir comparer un choix avec un autre. En d'autres termes, il faut que son futur soit borné. Sans cette hypothèse, il est impossible de déterminer en quoi un choix peut être meilleur qu'un autre, et donc en quoi une option possède une valeur. Par exemple, un investissement dans un type de recherche est une option si l'on raisonne sur une période stratégique donnée (en général 5 à 10 ans). Si l'horizon temporel est infini, il est toujours possible de pouvoir espérer que n'importe quelle recherche puisse avoir un jour une certaine valeur. Mais il est par conséquent inutile de mobiliser la notion d'option. Celle de « pari » suffit. Cette première hypothèse est triviale pour le chercheur en stratégie. En

¹ Le lecteur familier avec la théorie financière des options retrouve dans celle-ci un cas particulier de l'expression générale où V_e est la valeur espérée du cours de l'action, V_a est le prix d'exercice, σ^2 , la volatilité de l'action sous-jacente et G_0 le taux d'intérêt sans risque durant la période. Le cas est particulier dans la mesure où V_a est connu d'avance. Nous discutons ce point dans la suite de ce papier.

effet, par nature, une stratégie n'a de sens que parce qu'elle s'inscrit dans un horizon temporel. Néanmoins, il convient de souligner dans quel horizon on se place car la durée de la période T (3, 5, 10 ans) détermine la valeur de l'option comme le montre la formule [1].

En second lieu, la décision prise au temps t doit être irréversible. Pour qu'il ait option, il faut par conséquent que deux conditions soient remplies : la séquentialité et la généralisation de l'irréversibilité.

- La séquentialité. Durant la période T, il doit exister une série de décisions possibles distinguables et dépendantes intertemporellement. Cette série peut se limiter à deux, dans les cas les plus simples ; la décision initiale et la possibilité de continuer ou non la même stratégie durant la période T. Bien entendu, plus le nombre de décisions séquentielles est important, plus la stratégie optionnelle est complexe.
- La généralisation de l'irréversibilité. Il s'agit de vérifier que la suite de décisions observées s'enchaînent sans qu'un acteur puisse réaliser une décision au temps t_i sans avoir pris les décisions antérieures et/ou payer le coût d'option W. En d'autres termes, l'irréversibilité doit être identique pour tous les acteurs.

Ainsi, une stratégie technologique est observable par le biais de la valeur d'option s'il est acquis qu'une série de décisions va suivre la décision d'engagement initial et que les décisions futures ne sont possibles que si l'engagement précédent a été accompli (séquentialité). D'autre part, il faut s'assurer que, au cours de la période T, un investisseur ne puisse pas acquérir la technologie sans avoir à payer la valeur des options précédentes sous forme de brevets, savoir-faire, etc. (généralisation de l'irréversibilité). Si ces conditions peuvent paraître triviales au chercheur en stratégie, encore faut-il en contrôler l'occurrence. Autant ces conditions semblent remplies dans le cas du développement technologique (sous réserve que les droits de propriétés sont établis et protégés), autant elles n'apparaissent pas toujours évidentes lorsqu'il s'agit d'interpréter le développement international dans un nouveau pays par alliance avec un partenaire local en termes de prise d'option sur le développement futur dans ce pays (Kogut, 1991 ; Chi et McGuire, 1996).

La variable σ^2 synthétise, dans la formule [1], une troisième condition cruciale pour l'application de la théorie des options. Il faut qu'il existe une incertitude informationnelle partagée entre tous les acteurs, sur ce que sera l'avenir, et que cette incertitude se réduise, au fur et à mesure de la réalisation des différentes séquences de la stratégie. En d'autres termes, il existe une situation telle que l'avenir est probabilisable au sens où les acteurs savent que quelque chose va se réaliser mais il ne savent pas avec quel degré de probabilité les différentes occurrences peuvent advenir. Entre σ^2 nul représentant un environnement certain et σ^2 infini ou plus rien n'est décidable, la plus ou moins grande valeur de σ^2 définit des types de stratégie avec valeur d'option². Cette troisième condition implique deux restrictions à l'usage de la théorie en stratégie :

² Il importe de noter que la définition de l'incertitude ainsi établie (ou « risque » au sens de Knight, 1921) est tributaire du flux d'information à disposition du décideur. Si celui-ci est maximum, nous retrouvons le

- D'une part, il faut supposer que la situation que l'on observe engendre une série d'occurrences probabilisables. En d'autres termes, il doit être possible, au temps t de connaître la nature des différentes étapes que la stratégie mise en œuvre va entraîner, mais pas leur poids. Ceci peut représenter parfois une posture analytique qui est en soit programmatique. Par exemple, peut-on appliquer la théorie de la valeur d'option à la création d'une entreprise ? On ne répondra par l'affirmative que si l'on postule qu'il existe des étapes incontournables pour le créateur et qu'il peut les connaître avant de démarrer, même s'il ne sait pas avec quel degré de probabilité elles vont survenir.
- D'autre part, il faut supposer que les décisions prises par les acteurs ne changent pas la nature de l'environnement tel qu'il avait été défini au temps t initial. Par exemple, l'engagement dans un type de technologie crée une option sur le développement futur de la production d'une entreprise et sera appréhendé par la théorie des options à la condition que durant la période T aucune nouvelle technologie ne surgisse qui rende caduque la précédente. De même, l'utilisation de la théorie des options pour spécifier les choix d'un investissement suppose qu'aucune innovation majeure ne va survenir qui rende l'investissement obsolète. Malgré l'incertitude informationnelle, l'analyse doit supposer une certaine certitude sur les règles de déroulement futur du jeu économique, car seule cette certitude donne du sens au risque stratégique qu'impliquent les options qui s'y prennent.

Enfin, une dernière hypothèse doit être vérifiée pour que la théorie de la valeur d'option soit applicable. Elle porte sur la variable G_0 de la formule [1] qui suppose l'existence d'une alternative dans les choix stratégiques. Pour que l'option prenne une valeur, il faut que d'autres décisions soient possibles au temps t , ce qui permet d'inscrire la stratégie optionnelle dans une théorie des choix rationnels. Sans alternative, il n'y a ni choix, ni option, ni stratégie. Ce constat doit conduire les chercheurs en gestion utilisant la théorie des options à préciser quels pourraient être les choix alternatifs au moment où est prise une option stratégique, puis à chaque étape t_i où l'option est réalisée ou non. C'est ce qui donne en effet du sens au choix de poursuivre la stratégie ou l'arrêter. Sans cela, il est impossible de définir si, lors de la réalisation de l'option (durant la période T), la stratégie est gagnante ou non. Par exemple, il est difficile d'examiner l'intérêt d'une option technologique, si on ne définit pas quels seraient les gains consécutifs à d'autres options ou d'autres stratégies. Le choix rationnel s'évalue toujours en fonction des coûts d'opportunité. En conséquence, il est essentiel de comprendre

cas où σ^2 est nul et donc la prise de décision est le fruit d'un calcul rationnel en environnement certain. Si l'information est nulle, σ^2 est infini et l'incertitude est radicale. Dans les deux cas, l'excès ou l'absence d'information rendent inopérante une application de la théorie des options. Celle-ci suppose donc que durant la période T , l'information est acquise et précisée par les acteurs de façon que plus on approche de l'échéance, plus elle devient parfaite. C'est l'imperfection *a priori* de l'information et donc la nécessité de la conjecturer autrement que sous forme de probabilités, puis son « dévoilement » durant la période T qui donnent du sens à la notion d'option. Au terme de la période, il n'y a plus de probabilités, il n'y a que des certitudes.

les représentations du décideur pour repérer par rapport à quelle(s) alternative(s) il évalue le bien fondé de sa stratégie d'option.

Le tableau 1 résume les hypothèses fondamentales qui doivent être observées pour que l'usage de la théorie des options en stratégie ait un sens.

[Insérer Tableau 1]

La présence des quatre conditions assure, en toute rigueur, que l'utilisation du cadre théorique de la valeur d'option dans des situations contrastées de décisions stratégiques est acceptable. Aussi, les quatre catégories de conditions doivent être vérifiées en préalable à son usage, et le défaut d'une d'entre elles ruine la prétention analytique de cet usage. C'est en ce sens que nous parlons du cœur d'hypothèses.

On voit que ces conditions sont assez limitatives. Il faut pourtant distinguer : si les hypothèses du cœur doivent être présentes parce qu'elles décrivent des catégories de problèmes compatibles avec la théorie, elles peuvent être plus ou moins relâchées. C'est le relâchement des hypothèses qui permet une application de la théorie des options à des situations de gestion plus complexes que celles que décrit le cadre micro-économique de référence. C'est ce que nous discutons dans la seconde partie de cet article.

2- Relâchement des hypothèses et application de la théorie des options aux décisions stratégiques.

2-1 Relâchement des hypothèses

Le relâchement des hypothèses fondamentales permet de passer du modèle théorique à son opérationnalisation. Dans un souci de synthèse, il est possible de mettre en évidence deux termes de discussion essentiels, et d'en déduire une typologie utilisable par les chercheurs en stratégie. En revenant aux quatre variables élémentaires explicitées au point précédent (T , V_e , V_a , σ^2 , et G_0), constitutives du cœur de la théorie, il apparaît que l'opérationnalisation d'une telle théorie pose en effet deux questions:

1. Le processus de décision étudié construit-il son environnement, ou s'inscrit-il dans un environnement donné déjà structuré ? En d'autres termes, quel est le degré de connaissance, par les acteurs en situation de décision, des conditions d'évolution de leur environnement ? On discute ainsi du relâchement des hypothèses constituant la variable σ^2 qui synthétise l'incertitude informationnelle des décideurs.

2. Selon quel(s) processus l'option est-elle valorisée ? En d'autres termes, on discute du relâchement des hypothèses sur V_e , V_a ou G_o en s'interrogeant sur la manière dont s'établit la valeur de ces variables.

Dans la section précédente, nous avons montré que pour que la théorie des options soit pleinement applicable, il fallait que les acteurs soient plongés dans une incertitude informationnelle quant aux probabilités avec lesquelles les événements futurs vont survenir, mais qu'ils partagent une certitude quant à la possibilité d'une telle survenue. Dès lors que les acteurs connaissent au moins les conditions d'évolution de leur environnement, le processus de prise de décision stratégique étudié s'inscrit dans un environnement donné déjà structuré. Seules les *probabilités* d'occurrence des événements restent inconnues : l'incertitude provient alors de l'incomplétude de l'information à chaque terme t_i pendant la période T . L'existence d'un environnement donné définit donc une première classe de situations de gestion compatibles avec les hypothèses de la théorie des options.

D'autres situations, au contraire, observent que l'environnement des affaires est lui-même construit par les options stratégiques étudiées. Dans ce cas, les acteurs impliqués organisent et modifient les règles du jeu de leur environnement et il n'est pas possible de connaître *ex ante* les conditions de la modification de cet environnement. Ce relâchement de l'hypothèse sur l'incertitude informationnelle des décideurs définit une seconde classe de situations de gestion. Au total, la dialectique « environnement donné Vs environnement construit » constitue ainsi la première dimension pour une typologie de l'opérationnalisation de la théorie.

La seconde question énoncée précédemment concerne la définition des valeurs attribuées aux options, à l'espérance de gain futur et aux gains d'opportunité issus de décisions alternatives. Nous avons vu que la comparaison de ces valeurs est déterminante pour définir la performance de la stratégie d'options : cependant, au préalable, comment s'établissent ces valeurs ? Formulé autrement, la question renvoie à la possibilité de redéployer, au cours de la période T , les actifs résultant des choix optionnels, et à la manière dont se valorise ce redéploiement.

Deux mécanismes de valorisation peuvent être mobilisés : soit le prix de marché, ou valorisation externe, soit l'estimation par un expert, ou valorisation interne. Supposons une entreprise qui prend une option en investissant dans une recherche sur un nouveau procédé de fabrication. Si elle veut abandonner son option, en cours de période T , elle peut se retirer en déposant et vendant un brevet à un moment t_i de la période T sans devoir aller jusqu'au bout de celle-ci (c'est-à-dire jusqu'à la production de produits issus de la recherche). L'acheteur du brevet paie la valeur d'option en cours de période, et c'est le marché qui détermine le niveau de cette valeur par le prix du brevet. Il suffit alors que deux acteurs/décideurs au moins sélectionnent l'information et convergent dans leurs représentations pour constituer un marché.

Inversement, cette même entreprise peut être dans l'impossibilité de trouver un acheteur en cours de période T pour revendre les actifs résultant des choix optionnels, soit parce qu'il n'existe pas, soit parce que l'actif développé est constitutif de son cœur de métier et ne peut

être cédé. L'actif n'étant pas redéployable sur un marché, l'option ne peut être valorisée que par une expertise, qui la définit non par un prix mais dans le contexte qu'elle a généré : synergie avec d'autres actifs, apprentissage acquis, etc. La dialectique « valorisation de l'option par marché Vs valorisation par expertise » - fournit donc une seconde dimension pour discriminer les situations réelles observables par la théorie des options.

Au total, le croisement de ces deux dimensions : nature de l'environnement et processus de valorisation de l'option, permet d'établir une typologie des usages de la notion d'option utilisable en management stratégique et d'analyser par ce biais l'application qui en est faite aux décisions stratégiques.

2-2 Application de la théorie des options au management stratégique

Le tableau 2 propose une typologie issue des résultats obtenus dans la section précédente.

[Insérer Tableau 2]

Les cas 1 et 4 sont symétriques. Le premier suppose que les hypothèses sont remplies de manière complète, le second qu'elles le sont de manière limitée. On parlera d'utilisation « pure » de la théorie ou d'utilisation métaphorique. Entre ces cas extrêmes, les cas 2 et 3 sont intermédiaires. Ils définissent une utilisation restreinte de la théorie, soit parce que les hypothèses sont relâchées sur l'environnement (cas 2), soit parce qu'elles le sont sur les possibilités de valorisation marchande de l'option (cas 3). Nous discutons chacun de ces cas en montrant ce qu'il signifie pour les problématiques de la recherche en management.

Cas 1 - Utilisation pure de la théorie des options.

Lorsque d'une part, les acteurs d'un marché évoluent dans un environnement donné, c'est-à-dire partagent leurs représentations sur les conditions de fonctionnement du marché et lorsque d'autre part, le marché valorise les actifs sur lesquels portent les options durant la période T selon une fonction du type de l'équation [1], nous trouvons les conditions d'une utilisation « pure » de la théorie des options. Ce sont en effet les conditions à partir desquelles la théorie micro-économique standard a fondé la notion de valeur d'option et qui sont observées comme s'appliquant de manière complète. Les options financières s'inscrivent, par construction, dans ce schéma puisqu'un marché financier a été créé intentionnellement pour assurer la fluidité, et donc l'évaluation de l'option par un prix déterminé par les variables discutées en utilisant des modèles de type Black-Scholes. En conséquence, les exemples d'options réelles dont les conditions de définition sont proches des options financières entrent dans ce cas d'utilisation dite « pure » : valorisation des mines et matières premières (Morck et al., 1989 ; Paddock et al., 1988), projets immobiliers (Titman, 1985 ; Williams, 1991), financement public de projet (Mason et Baldwin, 1988).

En dehors de la théorie financière des options, d'autres familles de problématiques stratégiques existent pour lesquelles il existe un marché valorisant les actifs et pour lesquelles l'environnement est donné. Tel est le cas des problématiques de valorisation de projets de R&D conduits par des acteurs organisés en industries - pharmaceutique, biotechnologique ou agrochimique par exemple -, et qui débouchent sur le dépôt de brevets et la création de droits de propriété industrielle (Faulkner, 1996).

Cas 2 - Utilisation restreinte de la théorie des options : les processus évolutionnaires.

Lorsque le marché valorise les actifs sur lesquels portent l'option mais lorsqu'il n'existe pas de représentation partagée quant aux événements futurs déterminant l'évolution du marché, l'utilisation des options peut servir à formaliser une théorie des innovations sectorielles. Dans ce cas, c'est le processus d'innovation lui-même qui construit l'environnement concurrentiel (Dosi, 1988). Néanmoins, parce que l'innovation concerne un ensemble d'acteurs (une industrie par exemple), chacun contribue à la fluidité des actifs résultant de la prise d'option durant la période T. En d'autres termes, la question porte, pour chaque acteur, sur sa place future dans un environnement fortement évolutif qu'il co-construit par sa stratégie d'option.

L'application de la théorie de la valeur d'option est restreinte par rapport à l'utilisation pure du cas 1. En effet, l'évaluation des valeurs d'exercice et d'opportunité de l'option stratégique est rendue difficile du fait que le processus de l'innovation change les conditions environnementales dans lesquelles s'opère l'évaluation. On parlera de processus évolutionnaires. C'est, par exemple, la problématique décrite par la diffusion des standards dans les industries des télécommunications et de l'information (Farrel et Saloner, 1985 ; Farrel et Shapiro, 1988).

L'utilisation restreinte de la théorie des options réelles aux processus évolutionnaires concerne des décisions stratégiques telles que les coopérations inter-entreprises et les alliances technologiques (Kim et Kogut, 1996). Ziegler (1995) illustre ce type de décision stratégique : IBM et Apple, rejoints par Hewlett-Packard, formèrent une alliance technologique sous forme de filiale commune, Taligent, pour développer un nouveau système d'exploitation pour leurs prochaines générations d'ordinateurs personnels. Mais le système d'exploitation développé par Taligent se révéla plus complémentaire de la technologie IBM. Taligent fut dissout et fusionné dans IBM, celui-ci rachetant les parts de Apple et HP. Dans ce cas, les acteurs construisent par leurs décisions leur propre environnement. Cependant, ils constituent aussi à eux trois un marché, dans lequel des informations circulent et valorisent l'option technologique, et qui assure à chacun la possibilité de revendre l'actif - la technologie - sur laquelle porte l'option.

Finalement, dans les situations caractéristiques des processus évolutionnaires, c'est la valeur des probabilités accordées par les acteurs aux événements futurs qui constitue l'information la plus intéressante révélée par l'utilisation de la théorie des options. Celle-ci donne moins un

résultat sur les options elles-mêmes que sur les représentations que se font les acteurs impliqués dans un processus de transformation de leur environnement.

Cas 3 - Utilisation restreinte de la théorie des options : les processus séquentiels.

Ce cas est le symétrique du précédent. Comme dans l'usage « pur » de la théorie, il n'existe pas à proprement parler d'incertitude sur les phases possibles survenant dans le processus sur lequel porte l'option. En revanche, il n'y a pas de possibilité de valorisation de la stratégie et des actifs par et pour d'autres acteurs. En d'autres termes, il est possible de décrire les séquences d'une stratégie, comprenant une série de décisions intermédiaires ouvrant des options de choix futurs. Mais s'il est possible à chaque moment t_i , d'arrêter le déroulement de la stratégie, il est difficile de revendre l'option compte tenu de l'étroitesse voire de l'absence de marché. La théorie des options, restreinte à la formalisation des prises de décisions séquentielles, s'avère alors utile pour décrire le cheminement d'une chaîne de décisions et le développement progressif d'une stratégie conduisant à la réalisation d'un projet à l'issue de la période T .

Plusieurs familles de décisions stratégiques relèvent de ce cas d'utilisation restreinte de la théorie des options. Elles concernent tout d'abord des recherches sur une sous-catégorie d'options, appelées options tactiques, opérationnelles ou de flexibilité (Pindyck, 1988 ; Baldzin et Clark, 1997). A la différence des options dites « stratégiques », qui représentent des décisions relatives au volume de l'investissement, les options dites « tactiques » renvoient à la flexibilité d'exploitation, et concernent des décisions relatives aux flux d'exploitation, le volume d'investissement ou d'équipement étant maintenu fixe (Trigeorgis, 1993 ; Goffin, 1998). Les options permettent de prendre en compte à la fois la valeur résiduelle des actifs engagés dans le projet et la valeur de choix successifs intermédiaires, tels que l'attente, la suspension, ou la vente des opérations déjà engagées (Myers, 1977 ; Newton et Pearson, 1994).

En second lieu, cet usage des options pour choix séquentiels, permet de raffiner les déterminants des prises de décisions. Par exemple, Pindyck (1988) suppose que la totalité de l'investissement est irréversible. Par conséquent, compte tenu de cette irréversibilité engageant l'entreprise sur ses ressources, la valeur de l'option est une valeur d'attente permettant de lever l'incertitude sur le futur afin de prendre la meilleure décision, la poursuite de l'investissement ou son arrêt total. Baldzin et Clark (1997) définissent une irréversibilité partielle de l'investissement, ce qui consiste à introduire une partie ré-utilisable de l'investissement dans le modèle. Dans ce cas, en plus de l'option d'attente, une option de vente partielle des actifs réutilisables vient s'ajouter à la valeur totale du projet. Bollen (1999), de son côté, introduit dans son modèle d'option une dimension de cycle de produit. Ainsi, les choix de capacité répondant à la valeur des options d'achat (de temps ou d'information) ou de ventes (diminution de la capacité totale de production, sortie de l'activité) sont-ils évalués en fonction du stade de diffusion du produit considéré, c'est-à-dire, de la position attendue de la demande sur la courbe en cloche caractéristique de la diffusion de produits technologiques.

Bollen souligne que des hypothèses préalables doivent être faites pour que l'évaluation de l'option puisse avoir lieu. D'une part, la firme est un « monopoleur qui maximise la valeur », et d'autre part, les « prix s'ajustent instantanément pour égaler les quantités produites et demandées ».

Comme l'illustre ces deux hypothèses, ces options de choix séquentiels de production sont évaluées par l'entreprise, en interne, par la mobilisation d'une expertise. En cela, elles permettent de décrire le cheminement d'une chaîne de décisions et le développement progressif d'une stratégie conduisant à la réalisation d'un projet à l'issue de la période T. Certains auteurs tentent de définir les logiques de rationalisation de cette expertise, notamment en cherchant à faire le lien avec le cas « pur » défini par la théorie. Ainsi, Pindick (1991) relie la valeur du sous-jacent au prix du produit final, et Ingersoll et Ross (1992) au taux d'intérêt. D'autres proposent des modèles plus complexes offrant des options composées selon les choix des investisseurs à chaque nœud de décision (Majd et Pindick, 1987 ; Trigeorgis, 1991).

Cas 4 - Utilisation métaphorique de la théorie des options.

L'utilisation métaphorique de la théorie des options tient compte de situations de gestion lorsque les hypothèses sont particulièrement relâchées. Il n'existe que très peu de certitudes partagées, et pas de marché pour évaluer les options. L'usage de la théorie est heuristique au sens où il permet davantage de définir des problématiques de manière nouvelle que de résoudre des problèmes en relation avec l'équation [1] qui sert de référence à la théorie. Cet usage est métaphorique dans la mesure où il préconise de considérer une situation de gestion *comme si* elle relevait de la théorie et de s'interroger en conséquence sur la réalité que ce point de vue permet d'observer.

Cet usage est particulièrement développé dans le champ de l'entrepreneuriat. McGrath (1999), par exemple, met en avant la valeur d'option des initiatives ayant échoué. La valeur de ces échecs n'est pas négative, dans la mesure où ceux-ci révèlent des potentialités. Ils représentent donc les *premium* perdus d'option d'achat, ouvrant sur d'autres options (McGrath, 1997). Cette perspective permet d'avancer des idées importantes sur l'intérêt paradoxal des projets ratés par les entrepreneurs. Raisonnant par analogie avec les options financières,

« la variance des retours espérés est semblable à [*akin to*] la volatilité des options financières » (McGrath, 1999, p14),

McGrath estime ainsi que la valeur des options réelles s'accroît d'autant plus que la variance des retours espérés sur les projets des intrapreneurs est grande. Les stratégies les plus prudentes ne sont donc pas les stratégies évitant les risques, mais plutôt les stratégies fondées sur la prise d'options sur des projets réels, dont peut-être beaucoup échoueront - mais la perte aura été limitée aux prix de l'option - et dont quelques-uns s'avéreront très rentables. Bien que métaphorique, cette approche est d'autant plus séduisante qu'elle décrit

assez bien les stratégies d'acteurs spécialisés dans ce domaine : les capital-risqueurs ou capital-investisseurs.

De manière générale, la logique de l'entrepreneuriat s'accorde avec une utilisation métaphorique de la théorie. D'une part, l'environnement est construit par l'entrepreneur en situation de décision. D'autre part, les décisions avec option qu'il exerce portent sur des actifs pour lesquelles il n'existe pas, ou pas encore, de marché. L'entrepreneur crée son marché. S'il réussit, le marché existe mais s'il échoue, tous les actifs intermédiaires définis durant la période T et sur lesquels portent des options sont, par hypothèse, faiblement redéployables. Néanmoins, cet usage doit se faire avec prudence. Au niveau macro-économique, celle de la population d'entrepreneurs, la théorie des options propose d'expliquer en partie la croissance. Les échecs de certains entrepreneurs créent des options qui favorisent l'émergence d'industries entières (Garud et Van De Ven, 1992 ; Aldrich et Fiol, 1994, McGrath, 1999)

Au niveau micro-économique, soit celui de l'organisation individuelle, l'application de la théorie de la valeur d'option reste problématique. Pour satisfaire les conditions d'application du cœur de la théorie des options, il faudrait supposer au minimum que la situation entrepreneuriale que l'on observe engendre une série d'événements probabilisables. Or, est-il possible, au temps t, de connaître les différentes étapes que la stratégie mise en œuvre va entraîner ? On répondra par l'affirmative si l'on postule qu'il existe des étapes incontournables pour le créateur et qu'il peut les connaître avant de démarrer, même s'il ne sait pas avec quel degré de probabilité elles vont survenir. On répondra par la négative, si l'on pense que l'entrepreneur crée « chemin faisant » les conditions de la réalisation de son projet, et qu'il n'existe pas de temps t initial tel qu'il puisse être certain de l'avenir même de celui-ci. Le choix de l'outil théorique implique ici un choix épistémologique radical sur la définition même de la nature de l'entrepreneur.

L'internationalisation des entreprises constitue un second champ pour l'utilisation métaphorique de la théorie des options. Elle concerne notamment les décisions qui portent sur le choix des modes d'entrée, coopératifs ou non, dans les pays (Kogut, 1991 ; Chi et McGuire, 1996 ; Miller et Folta, 1999). Un engagement relativement modeste dans une structure autonome (de type Joint Venture, par exemple) peut-être défini métaphoriquement comme une option d'attente. Avec le temps et une meilleure visibilité sur les intentions et les possibilités du partenaire, l'option placée dans cette coopération prend - ou non - toute sa valeur et est - ou non - levée³. Etant donné l'incertitude portant sur la demande dans un

³ Chi et McGuire (1996) introduisent deux idées importantes. D'une part, ils montrent comment l'incertitude liée au marché et l'incertitude liée au partenaire accroissent de fait la valeur de l'option d'engagement. Ainsi, plus l'écart entre les valeurs extrêmes espérées par les deux partenaires de la collaboration est important, plus la valeur d'attente est grande. Cela signifie que l'apport d'information tendant à réduire l'incertitude accroît d'autant la valeur de l'option. « Ce n'est pas l'incertitude en soi qui donne de la valeur à l'option, mais plutôt le potentiel d'amélioration des décisions contenu dans chaque nouvelle information recueillie » (Chi et McGuire, p.291, 1996). D'autre part, ils montrent que la prise en compte des valeurs d'option d'achat et de vente de la JV contredit la littérature dominante, qui estimerait faussement que seul l'un des partenaires « gagne » lors du dénouement d'une JV. Or, lorsque les deux partenaires ne placent aux mêmes niveaux, ni leurs espérances dans l'issue de la coopération, ni les incertitudes liées à la collaboration (c'est généralement le cas lorsqu'une firme multinationale décide de passer un accord avec

nouveau marché étranger, les entreprises peuvent privilégier dans un premier temps des stratégies d'alliances avec des partenaires locaux, puis, dans le cas favorable où le marché répond aux attentes, lever l'option en rachetant la part du partenaire local. Cette stratégie, qui permet l'apprentissage local et lève ainsi l'incertitude, serait préférable à une croissance interne, qui exclue la possibilité d'explorer des synergies potentielles avec une firme locale, et à une croissance externe par acquisition, qui ne permet pas de valider l'existence du marché (Chi et McGuire, 1996).

Parce qu'elle relève de la métaphore, cette famille de problèmes se situe parfois à la limite de validité de l'usage de la théorie. D'une part, l'option créée n'a de valeur que pour l'entreprise qui envisage d'entrer sur le marché. Comme l'écrivent très explicitement Miller et Folta :

« Les options réelles peuvent être idiosyncratiques, n'ayant que peu, voire aucune valeur pour une autre firme » (Miller et Folta, p.7, 1999).

Par conséquent, il est difficile d'arrêter le déroulement de la stratégie - entrer complètement sur le marché étranger - et de revendre l'option en l'absence complète de marché. L'hypothèse de valorisation marchande est donc très relâchée. D'autre part, l'incertitude sur l'avenir est totale. L'entreprise crée les conditions qui rendent sa stratégie gagnante pour elle, mais aussi pour ses concurrents. C'est ici que la limite de validité peut être atteinte. Rien n'empêche, en effet, une entreprise concurrente d'entrer au moment opportun sur le marché étranger convoité, une fois qu'elle a constaté et validé, par l'observation du « premier entrant », l'existence du marché. Non seulement elle n'aura pas payé la valeur d'option mais elle pourra même profiter en *free rider* de l'investissement effectué par le premier entrant pour développer le marché local. A l'évidence, la condition de généralisation de l'irréversibilité n'est pas, dans ce cas, respectée. L'application, même simplement métaphorique, de la théorie des options reste probablement possible en stratégie internationale. Encore faut-il que les hypothèses fondamentales, fussent-elles relâchées, ne soient pas contredites.

Cette dernière remarque permet de tracer la limite de l'usage de la théorie des options en management stratégique. Dans leur article précurseur et fondateur, Hurry et Bowman consacrent une annexe spéciale à la *théorie économique des options* et [à son] *extension à la stratégie*.

« De nombreux auteurs considèrent que les options économiques décrivent avec précision les investissements stratégiques (e.g., Kester, 1984 ; Myers, 1984 ; Sharp, 1991). Dixit (1992) établit que les points de vue qualitatifs sur les options sont largement généralisables aux comportements tant individuels qu'organisationnels. A la lumière de ces études, il apparaît que l'extension au management stratégique est relativement préservée des risques de violation des hypothèses [relatively free of the hazard of violated assumptions] (Montgomery, Wernerfelt, & Balakrishnan, 1989 ; Wernerfelt, 1985). Par conséquent, le développement d'une théorie fondée sur les options en management stratégique est vraisemblablement valide conceptuellement et vérifiable empiriquement » (Bowman et Hurry, 1993 :782).

une entreprise locale dans le premier temps de son entrée dans une nouvelle région), alors l'option d'acquisition ou de vente des parts dans la JV est positive pour les deux partenaires.

Notre contribution nuance cette profession de foi. Une gamme d'applications est possible, telle qu'elle est définie dans le tableau 2, depuis le cas « pur » jusqu'à l'application « métaphorique » en passant par des usages restreints. De ce point de vue, il serait erroné de ne limiter l'application des options qu'aux familles de problèmes proches des options financières ou de croire que la ressemblance avec les techniques d'évaluation permises par la théorie « pure » est une condition incontournable d'usage rigoureux de la théorie. C'est confondre un cas particulier avec une théorie plus vaste, et la rigueur avec un formalisme particulier. En sens inverse, il est tout aussi fautif de considérer que la mobilisation de cette théorie, même sur un plan métaphorique, puisse se faire sans vérifier que le cœur d'hypothèses tel que défini dans la première partie est souscrit. Il s'ouvre, entre ces deux écueils, un champ d'application à la fois limité quant aux catégories de décisions observées mais vaste quant à leur diversité.

Conclusion

Ce papier présente un modèle simple d'analyse des usages de la théorie des options réelles en stratégie. Il distingue le cœur d'hypothèses indispensables pour que l'usage de la théorie soit valide et le relâchement de ces hypothèses qui permet des applications plus nuancées que celles prévues par une théorie « pure ». Il souligne ainsi le danger d'accepter sans recul la valeur objective de la théorie des options. Cela n'est vrai que dans certaines circonstances portant sur l'existence d'un marché valorisant les options dans un environnement donné. Quelle que soit la fascination exercée par la « pureté » de la théorie financière des options, on voit qu'il s'agit d'un cas limite : le marché financier a été construit précisément pour que l'évaluation des options fonctionne comme le prédit la théorie. Dans l'analyse des situations de gestion, on prendra soin d'observer les conditions objectives dans lesquelles s'exercent les stratégies et, en conséquence, on discernera les vertus et les limites d'une utilisation restrictive et parfois simplement métaphorique de cette théorie. Cette contribution appelle des travaux complémentaires pour renforcer l'application rigoureuse de la théorie des options dans différentes situations observées par le management stratégique.

Poser un cadre théorique utilisant la théorie de la valeur d'option, c'est définir une irréversibilité et une séquentialité dans la prise de décision limitée dans le temps. C'est conduire les décideurs à percevoir ces étapes et ces irréversibilités. C'est les aider à construire un programme de décisions. En ce sens, même lorsqu'il est relâché au plan des hypothèses, l'usage de la théorie permet de mieux comprendre les décisions stratégiques qui impliquent des séries emboîtées de décisions, et met en avant le rôle de la « reconnaissance - détection » des logiques d'options réelles par les observateurs, qu'ils soient dirigeants ou chercheurs. Cette « reconnaissance -détection » par les acteurs est une condition préalable à l'application de la théorie des options réelles aux contextes de décisions stratégiques. Ainsi dans un contexte de gestion, l'usage des théories en général, et celui de la théorie des options en particulier, conservera toujours une valeur heuristique.

Tableau 1. Variables et hypothèses de la théorie des options

Variable	Contenu	Questions et hypothèses en stratégie
T	Existence d'un horizon temporel	Quel horizon temporel ? La notion d'option prend sens dans la mesure où l'on a défini une limite temporelle à l'exercice de l'option. On ne raisonne pas sur des horizons infinis ou ouverts. Les stratégies d'option sont associées à une échéance.
V_e, V_a	Existence de valeurs espérées distinctes concernant la valeur à échéance et la valeur de la réalisation de l'option	Quelle irréversibilité des décisions ? - Il est possible de distinguer différentes étapes dans un processus stratégique telles que des décisions soient identifiées de manière autonome et liées entre elles par une interdépendance temporelle. Cela suppose que l'entreprise peut arrêter le processus en cours de période et réaliser ou non ses options (séquentialité). - Ces conditions s'appliquent à tous les acteurs du jeu (généralisation de l'irréversibilité).
σ^2	Il existe une incertitude informationnelle sur la réalisation de l'état futur de l'environnement	Quelle incertitude informationnelle ? - On suppose que les acteurs impliqués dans une même stratégie ne peuvent pas agir pour modifier les règles du jeu de leur environnement. D'autre part, on suppose que l'on ne connaît pas la manière dont l'environnement va se modifier mais que l'on connaît les conditions qui peuvent le modifier. - La façon dont les acteurs acquièrent de l'information et les phénomènes d'apprentissage sont cruciaux dans réalisation des stratégies avec option.
G_0	Il existe une alternative stratégique à l'option choisie	Quelle alternative stratégique ? Une analyse en terme d'options ne peut pas se limiter à décrire un processus séquentiel de prise de décisions sans exposer à chaque étape, quelle alternative aurait été possible.

Tableau 2. Typologie des contextes d'utilisation de la théorie de la valeur d'option
en sciences de gestion

	Valorisation interne de l'option, par expertise	Valorisation externe de l'option, par le marché
Environnement donné	CAS 3 Utilisation restreinte : les processus séquentiels Management des opérations (options tactiques, de flexibilité, d'exploitation) Investissements industriels	CAS 1 Utilisation pure Options financières Projets de R&D exploitée par brevets
Environnement construit	CAS 4 Utilisation métaphorique Entrepreneuriat Stratégies d'internationalisation	CAS 2 Utilisation restreinte : les processus évolutionnaires Alliances technologiques Innovation sectorielle

Références

- H. Aldrich et M. Fiol. « Fools rush in ? The institutional context of industry creation », *Academy of Management Review*, Vol.19, p.645-670, 1994.
- C. Baldwin et K. Clark. « Managing in an age of modularity », *Harvard Business Review*, p.84-93, Sept-Octobre 1997.
- N. Bollen. « Real options and product life cycles », *Management Science*, n°45, p.670-684, 1999.
- E. H. Bowman et D. Hurry. « Strategy through the option lens : an integrated view of resource investments and the incremental-choice process », *Academy of Management Review*, Vol.18, N°4, p.760-782, 1993.
- T. Chi et D.J. McGuire. « Collaborative ventures and value of learning : integrating the transaction cost and strategic option perspectives on the choice of market entry modes », *Journal of International Business Studies*, p.286-307, Second Quarter 1996.
- P. Cohendet et P. Llerena (Eds). *Flexibilité, information et décision*, Economica, Paris, 1989.
- G. Dosi. « Sources, procedures, and micro-effects of innovation », *Journal of Economic Literature*, Vol.26, p.1120-1171, 1988.
- J. Farrell et G. Saloner. « Standardization, compatibility, and innovation », *Rand Journal of Economics*, Vol.16, p.70-83, 1985.
- J. Farrell et C. Shapiro. « Dynamic competition with switching costs », *Rand Journal of Economics*, Vol.19, p.123-137, 1988.
- T.W. Faulkner. « Applying option thinking to R&D valuation », *Research Technology Management*, p.50-56, May-June 1996.
- M. Friedman. *Capitalism and Freedom*, Chicago, University of Chicago Press, 1962.
- R. Garud et A.H. Van De Ven. « An empirical evaluation of the internal corporate venturing process », *Strategic Management Journal*, Vol.13, p.93-109, 1992.
- R. Goffin. *Principe de Finance Moderne*, Economica, Paris, 1998.
- P.Y. Gomez. *Le Gouvernement de l'entreprise*, InterEditions, Paris, 1996.
- C. Henry. « Option Values in the Economics of Irreplaceable Assets », *Review of Economic Studies*, Symposium on the economics of exhaustible resources, p.89-104, 1974.
- D. Hurry. « Restructuring in the global economy : The consequences of strategic linkages between Japanese and US firms », *Strategic Management Journal*, Vol.14, p.69-82, 1993.
- D. Hurry, A.T. Miller et E.H. Bowman. « Calls on high-technology : Japanese exploration of venture capital investments in the United States », *Strategic Management Journal*, Vol.13, p.85-101, 1992.
- J. Ingersoll et S. Ross. « Waiting to invest : investment and uncertainty », *Journal of Business*, p.1-29, 1992.
- M. Jaeger. « Le concept et les modèles d'évaluation d'options », *Economies et Société*, Vol.22, p.33-60, 1996.

D.J. Kim et B. Kogut. « Technological platforms and diversification », *Organization Science*, Vol.7, p.283-301, 1996.

F.H. Knight. *Risk, uncertainty and profit*, Augustus, M. Kelley, New York, 1921.

B. Kogut. «Joint ventures and the option to expand and acquire», *Management Science*, Vol.37, n°1, p.19-33, January 1991.

B. Kogut et N. Kulatilaka. «Operating flexibility, global manufacturing and the option value of a multinational network», *Management Science*, Vol.40, n°1, p.123-139, January 1994.

N. Kulatilaka et A.J. Markus. « Project valuation under uncertainty : When does DCF fail ? », *Journal of Applied Corporate Finance*, Vol.5, n°3, p.92-100, 1992.

I. Lakatos. *The Methodology of Scientific Research Programme*, Philosophical Papers edited by J. Worral et G. Currie, Cambridge University Press, Vol. 1-2, 1978.

S. Majd et R. Pindyck. « Time to build, option value and investment decisions », *Journal of Financial Economics*, Vol.18, p.7-27, 1987.

S.P. Mason et C. Baldwin. « Evaluation of government subsidies to large scale energy projects », *Advances in Futures and Options Research*, p.168-181, 1988.

R.G. McGrath. «A real option logic for initiating technology positioning investments», *Academy of Management Review*, Vol.22, N°4, p.974-996, 1997.

R.G. McGrath. «Falling forward : real options reasoning and entrepreneurial failure», *Academy of Management Review*, Vol.24, N°1, p.13-30, 1999.

K.D. Miller et T. Folta. « Entry timing and option value », *Academy of Management Proceedings*, 1999.

R. Morck, E. Schwartz et D. Stangeland. « The valuation of a forestry resource under stochastic process and inventory », *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, p.473-487, December 1989.

S.C. Myers. « Determinants of corporate borrowing », *Journal of Financial Economics*, p.147-176, 1977.

D.P. Newton et A.W. Pearson. « Application of option pricing theory to R&D », *R&D Management*, Vol. 24, p.83-102, 1994.

R. Pindyck. « Irreversible investment, capacity choice and the value of the firm », *American Economic Review*, Vol.78, p.969-985, 1988.

R. Pindyck. « Irreversibility, uncertainty and investment », *Journal of Economic Literature*, Vol. 29, p.1110-1148, 1991.

J. Paddock, D. Siegel et J. Smith. « Option valuation of claims on physical assets : the case of offshore petroleum leases », *Quarterly Journal of Economics*, p.479-508, 1988.

V.K. Smith. «Option value: a conceptual overview», *Southern Economic Journal*, p.654-668, January 1983

S. Titman. « Urban land prices under uncertainty », *American Economic Review*, Vol. 75, p.505-514, 1985

L. Trigeorgis. « A log-transformed binomial numerical analysis method for valuing complex multi-option investments », *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, p.309-326, September 1991.

L. Trigeorgis. « Real options and interactions with financial flexibility », *Financial Management*, p.202-

224, Autumn 1993.

B.A. Weisbrod. « Collective-consumption services of individual Lacy consumption goods », *Quarterly Journal of Economics*, Vol.78, n°3, p.471-477, 1964.

J. Williams. « Real estate development as an option », *Journal of Real Estate Finance and Economics*, Vol.4, p.191-208, 1991.

B. Ziegler. « IBM, Apple, HP to disband Taligent : Big Layoffs Loom at Software Venture », *Wall Street Journal*, December 1st, 1996.