

## Résumé de la thèse de Sophie Bougaret

Titre :

Prise en compte de l'incertitude dans la valorisation des projets de recherche et développement : la valeur de l'information nouvelle.

Le travail présenté par Mme Sophie Bougaret est une contribution au thème général de la maîtrise des risques dans les projets: elle propose une démarche de modélisation et d'évaluation des projets ciblée sur leur valorisation, permettant de prendre en compte l'incertitude et la dynamique d'évolution des connaissances délivrées par la R&D. Cette contribution enrichie considérablement les approches plus traditionnelles de l'analyse des projets en contexte d'incertitude telles qu'elles étaient usuellement abordées dans les ouvrages d'analyses financières. Il existait des lacunes incontestables dans ces approches, Sophie Bougaret a souhaité apporter une vision nouvelle pour les enrichir.

Le mémoire de 175 pages est structuré en six chapitres :

- Contexte et problématique
- Méthodes d'évaluation et de valorisation des projets de R&D
- Méthodes émergentes et analyse critique
- Démarche de valorisation et de prise en compte de l'information additionnelle
- Application
- Discussions, bilans et perspectives.

Dans le premier chapitre, l'auteur précise le contexte général et définit la problématique abordée dans le cadre de ces travaux. Une première partie est consacrée à une analyse de l'évolution du mode d'organisation des entreprises et l'impact sur l'organisation des projets. Ensuite, dans une deuxième partie, le positionnement des travaux sur les projets de R&D et la décision d'investir sous contrainte de ressources est effectué. Un ensemble de définitions autour des types de projet, du risque et de l'incertitude vient compléter le discours. Ensuite, la problématique associée à l'évaluation des projets de R&D est présentée, la figure I-3 est d'ailleurs particulièrement claire pour cela, on la retrouvera d'ailleurs comme fil conducteur de la présentation. Dans ce cadre, l'auteur soulève une problématique qui est rarement traitée, celle de la prise en compte de l'information additionnelle dans la valorisation de ces projets. En effet l'évaluation des projets et notamment dans les méthodes économiques considère le projet comme connu, dans ses indicateurs et dans leur évolution, et surtout comme irréversible. Or dans le cadre des projets de R&D et notamment ceux traités par l'auteur à savoir les projets de développement de nouveaux médicaments il n'en est rien. L'auteur termine en présentant les grandes lignes de la démarche qu'il propose :

- Identifier des paramètres pertinents pour l'évaluation des projets de R&D
- Déterminer les informations nouvelles susceptibles d'influencer le projet
- Proposer une méthode de consolidation et de valorisation des données.

Dans le deuxième chapitre, l'auteur présente une analyse des méthodes d'évaluation et de valorisation des projets. Ce chapitre est organisé en trois parties. Tout d'abord sont présentées les méthodes d'évaluation des projets de R&D. Pour cela une étude sur les paramètres

pertinents d'analyse des projets est proposée : elle s'appuie sur une revue bibliographique exhaustive complétée par une analyse des expériences personnelles du candidat sur le sujet. Ensuite un tour d'horizon des méthodes de quantification des paramètres d'analyse puis de consolidation est effectué. L'auteur utilise le cycle de vie financier des projets pour dresser une première consolidation des paramètres précédemment identifiés et quantifiés. Il rappelle que les approches basées sur le compte d'évaluation prévisionnel et de valeur nette sont parmi les plus fréquemment utilisées sans toutefois répondre complètement à la problématique étudiée. En effet elles ne tiennent pas compte entre autres des caractéristiques de réversibilité comme d'existence de plusieurs scénarios possibles de développement des projets étudiés dans ces travaux. L'auteur met l'accent sur une difficulté toute particulière qui est relative aux risques d'estimation, en effet le faible degré de connaissance sur ces projets, leur nature extrêmement innovante rend les estimations fortement incertaines. Une analyse des risques liés à l'estimation des paramètres d'évaluation des projets est donc proposée ainsi que leur influence sur la démarche de consolidation en distinguant le cas des items à variable continu des items à variable discrète. Une deuxième partie présente les notions relatives aux investissements et les méthodes couramment utilisées. Les limites de ces approches sont étudiées dans le contexte de ces travaux. Enfin, l'auteur s'est attaché à rappeler que la décision d'investir, même si elle s'appuie sur des indicateurs représentatifs du projet, est prise par un être humain : le décideur. Mme Sophie Bougaret en profite pour rappeler que le comportement du décideur face au risque a été décrit dans la théorie des jeux et s'applique aux décisions spéculatives de poursuivre ou non le projet. Ces théories sont confrontées à une enquête plus récente sur la décision des dirigeants en contexte incertain.

Le troisième chapitre vient compléter le chapitre II dans l'analyse des méthodes de valorisation des projets. Le chapitre II, plutôt consacré aux méthodes couramment utilisées et développées depuis plusieurs années, prépare le lecteur à l'analyse des méthodes émergentes développées dans le chapitre III. Ces dernières méthodes, pour beaucoup issues des domaines financiers, sont encore aujourd'hui moins utilisées et disposent d'une bibliographie beaucoup plus confidentielle. Mais surtout, l'auteur indique que l'on ne dispose sur ces méthodes que de très faibles retours d'expérience du fait de leur apparition récente. L'auteur met l'accent sur les options réelles, dérivées des options financières appliquées aux projets, et montre leur intérêt dans la prise en compte de la flexibilité. D'autres méthodes telles que le risk-return staircase ou la valeur actualisée nette séquentielle sont présentées. Pour terminer une longue analyse critique de ces approches est effectuée afin de déterminer les méthodes adaptées à la résolution de problématique. Pour cela une étude comparative relative aux décisions spéculatives dans le contexte des actifs boursiers et des projets est réalisée.

Le chapitre quatre présente la démarche de valorisation des projets de R&D. Le chapitre comporte trois parties. Une première partie est consacrée à la présentation de la démarche proposée consistant à identifier les scénarios possibles de développement, les quantifier, les ordonnancer et enfin à les probabiliser. Le modèle proposé dont l'objectif est d'attribuer une valeur au projet qui tienne compte des changements ultérieurs possibles, de la flexibilité du plan de développement et enfin de la valeur de l'information scientifique nouvelle est développé dans une deuxième partie. Ce modèle s'appuie sur une représentation de chacun des scénarios possibles du projet, dans un premier temps sous la forme d'un arbre des scénarios puis transformé en arbre de décision par l'adjonction de nœuds décisionnels ou jalons.

La valorisation de chacune des branches s'appuie sur les techniques de valeurs nettes séquentielles qui prennent en compte la flexibilité introduite dans l'arbre de décision par les jalons go/no go et les théories bayésiennes pour établir une analyse ex-post du projet. Elle montre l'intérêt de considérer l'amplitude des valeurs possibles (la volatilité du projet). La modélisation effectuée permet d'analyser le projet selon deux attitudes suivant le

comportement du décideur. Le décideur peut en effet considérer ses choix selon qu'il souhaite minimiser le risque de conclure à tort (aversion au risque) ou bien qu'il souhaite maximiser ses gains (goût pour le risque). L'auteur développe une approche basée sur les coûts d'opportunités.

L'auteur utilise pour cela l'environnement Precision-Tree qui est un add-on à Microsoft Excel permettant de travailler sur les arbres de décision.

L'auteur commente et précise les différents résultats générés par le modèle en mettant l'accent sur la valeur du projet après l'ajout de l'information additionnelle. L'originalité de ce modèle réside sur le lien qu'il établit entre la valeur de l'information additionnelle et la diminution de volatilité du projet. Mme Sophie Bougaret utilise pour ce modèle les notions de valeurs d'information telle que décrites dans les théories bayésiennes : valeur de l'information parfaite, cas parfait où la prédictivité de l'étude pilote est parfaite (100%) et donc à partir des résultats de cette étude on connaît les résultats du projet et d'information imparfaite cas où la prédictivité est inférieure à 100%. Ces deux valeurs permettent de préciser en fonction de la prédictivité quel est le montant maximum que l'on peut payer une étude pilote "pour voir". Elle termine ce chapitre en faisant une analyse des biais que présentent ce type de modélisation.

Le chapitre cinq porte sur l'application du modèle de valorisation, présenté au chapitre précédent, à un projet de développement d'un nouveau traitement. Une première partie est consacrée à une présentation du secteur d'activité pharmaceutique ainsi qu'aux spécificités des projets de développement pharmaceutiques et biotechnologiques. L'auteur y présente en outre une étude de la répartition des méthodes d'évaluation de la rentabilité des investissements généralement utilisées dans ce secteur. Après avoir présenté le cas d'application, l'auteur propose la modélisation de l'exemple suivant ses propositions. Une étude des résultats obtenu mené sous forme d'une analyse de sensibilité des divers paramètres (prédictivité de l'information, coût des études, importance du marché, probabilité de succès total) de son modèle permet d'identifier les paramètres critiques et de conclure sur les champs d'application possibles pour ce type de modèle. Conformément aux objectifs des travaux, le modèle permet de répondre à la problématique de valorisation des projets de R&D lorsque ceux-ci sont soumis à de faibles probabilités de succès, de faibles marchés et d'importants coûts à encourir avant d'atteindre le résultat.

Le dernier chapitre est consacré à une discussion des résultats obtenus et des domaines d'application possibles. L'auteur développe ici les apports possibles de son modèle pour le choix de la réalisation d'une étude pilote intermédiaire, lors de négociations sur la valeur du projet, le positionnement des jalons de paiement et leur montant avec un partenaire potentiel. Mme Sophie Bougaret conclut ce chapitre en dressant un bilan sur les travaux présentés et en développant des perspectives de recherche.

En complément aux propositions présentées dans le corps du mémoire, l'auteur s'est attaché à livrer dans ses annexes de nombreuses informations intéressantes et notamment les résultats de simulation sur le modèle proposé.