

L'analyse par les options réelles et décision d'investissement en avenir incertain

Amina MESSAFEUR
Université Djillali Liabes de Sidi Bel Abbes
Amina.messafeur@yahoo.fr

Résumé

L'objectif du présent article est de montrer que la décision d'investissement en avenir incertain recouvre de nombreuses dimensions difficiles à appréhender par le biais des modèles classiques. Les critères de sélection traditionnelle tels que la VAN d'un projet d'investissement a le mérite de la simplicité, est malheureusement incomplet et commence à devenir de nos jours obsolète.

Cependant, la réalité économique témoigne autrement en s'appuyant sur la variabilité des flux d'informations qui influencent les flux monétaires futurs et donnent ainsi un caractère incertain aux cash-flows à travers le temps.

En outre, ces cash-flows doivent être définis et étudiés dans un contexte d'interdépendance; ce qui devrait permettre aux dirigeants de sortir de l'analyse classique qui considère, souvent, les projets comme indépendants, interchangeables et ainsi se tourner vers une nouvelle approche d'options réelles.

La base de cette recherche est présentée par la littérature spécialisée, respectivement, par la littérature de l'analyse des options réelles qui offre une variété d'aspects théoriques et numériques.

La notion d'option réelle est apparue à la fin des années 1970, suite en particulier aux travaux de *Black* et *Scholes* (1973) d'une part et de *Merton* (1973) d'autre part, qui apportèrent le premier modèle permettant de valoriser une option financière. *Myers* (1977) utilisa ces travaux pour établir un rapport entre une opportunité de croissance et une option sur action, et pour proposer une méthode de valorisation de cette option réelle. Depuis, la notion d'option réelle connaît un succès croissant. Elle est aujourd'hui appliquée à des domaines aussi variés que l'évaluation de projets d'exploitation miniers, de projets de recherche et développement, d'entreprises de biotechnologies, etc. Investissements qui présentent *a priori* bien peu de points communs.

Les résultats de cette recherche ont permis de montrer que sous réserve de se situer en situation d'incertitude, et dans la mesure où la flexibilité peut provenir à la fois de la structure du marché, de l'outil de production, et de compétences techniques et organisationnelles,

l'analyse par les options réelles semble bien pouvoir prétendre à une application dans tous les domaines dans toutes les situations.

Mots clés : Décision d'investissement, incertitude, les options réelles, la flexibilité, opportunité.

Introduction

La décision d'investir dans un projet quelconque demande au gestionnaire d'entreprendre des actions aujourd'hui en fonction des événements qui se dérouleront dans le futur. Pour ce faire, le gestionnaire doit formuler un certain nombre d'hypothèses afin d'élaborer des scénarios possibles ou probables. Ceux-ci seront alors établis dans un contexte de plus ou moins grande incertitude, car personne ne peut prévoir les événements qui surviendront ni leur date de réalisation, pour la durée de vie d'un projet, même si celle-ci est relativement courte. Toutes sortes d'aléas peuvent compromettre le déroulement prévu du projet, et ceux-ci ne peuvent pas toujours être identifiés avec précision. Parmi les facteurs d'incertitude les plus courants, Behrens et Hawranek (1993) retiennent l'inflation, le développement technologique et les délais de construction et de rodage dans le cas de projets d'infrastructure ou manufacturier.

Ajoutons que la durée d'un projet peut devenir un facteur de risque relativement important. Ainsi Plusieurs événements peuvent affecter les entreprises et créer un certain niveau de risque étant donné l'incertitude inhérente à leur réalisation.

Les critiques avancées vis-à-vis de la valeur actuelle nette ont poussé les chercheurs on tendance à se tourner vers une nouvelle approche connue sous le nom « options réelles ». C'est ainsi que cette approche, visant à identifier et quantifier les composantes optionnelles des projets, est apparue comme étant la solution à cette lacune. En effet, les options découlant d'un projet peuvent changer considérablement la décision d'investissement. L'approche par les options réelles ne vient donc en aucun point dénigrer la valeur actuelle nette mais vient plutôt la bonifier en incorporant la flexibilité.

Pour ce faire, quelques éléments relatifs à la nature des erreurs engendrées par l'utilisation des méthodes traditionnelles et à la notion d'options réelles sont mis en lumière, tels que, les différentes catégories d'options réelles, procédure d'évaluation de l'option réelle et les conditions d'existence des options réelles.

Afin de montrer que la méthode et critère utilisé pour la prise de décision d'investissement ne relèvent pas tout simplement d'une théorie loin d'être facile à mettre en œuvre, un cas d'application numérique sera exposé où l'équilibre entre la théorie et la pratique est claire.

1. Nature des erreurs engendrées par l'utilisation des méthodes traditionnelles :

Les défenseurs de l'approche en termes d'options réelles identifient deux types d'erreurs liées à l'utilisation de la méthode de la valeur actualisée nette (VAN) comme critère de décision pour investir:

D'une part, ils considèrent qu'elle peut conduire à ne pas investir dans un investissement rentable à cause d'une sous-évaluation du projet due à l'occultation de sa flexibilité et de sa valeur stratégique. Autrement dit les options attachées dans le cadre de la VAN à cet investissement productif ne sont pas prises en compte.

D'autre part. L'application de la VAN peut conduire, selon eux, à investir de façon irréversible dans un projet peu rentable: Les modèles classiques peuvent surévaluer un projet, ce qui entraîne une perte de flexibilité pour l'entreprise et grève les possibilités de développements parallèles.

En définitive, selon ses défenseurs, la technique des options réelles ambitionne de proposer des outils analytiques formalisés, permettant d'établir une règle de décision flexible s'affranchissant de toute conception subjective et où l'incertitude concernant les flux de trésorerie engendrés par l'investissement est source de richesse.

2. les différentes catégories d'options réelles :

La littérature distingue généralement sept catégories d'options réelles :

2.1. L'option de reporter :

L'option réelle de reporter l'investissement «option to delay» est sans doute celle la plus fréquemment invoquée. Dans ce cas, la flexibilité est uniquement due à la possibilité, pour l'investisseur, d'attendre avant de s'engager. L'investissement est reporté dans l'espoir d'obtenir ultérieurement des informations pertinentes quant à la mise en oeuvre du projet, et concernant par exemple les coûts, les prix, ou les conditions du marché. Contrairement à la théorie traditionnelle de l'investissement, l'option de reporter prend en considération la capacité d'apprentissage des investisseurs.

2.2. L'option d'abandonner :

Cette option est associée à la possibilité de renoncer définitivement à un investissement et, éventuellement, de le revendre sur le marché secondaire.

Exercer le droit conféré par l'option d'abandonner permet, soit de recueillir les revenus issus d'une revente du projet, soit d'annuler les coûts associés à son maintien. Il est donc particulièrement intéressant de prendre en considération cette option dans deux cas.

· *Premièrement*, lorsque la spécificité de l'actif considéré est faible, sa revente dans des conditions avantageuses est envisageable, et l'option d'abandonner peut difficilement être ignorée.

· *Deuxièmement*, lorsque le projet exige de continues mises de fonds pour être maintenu en état de fonctionnement (c'est le cas par exemple des industries soumises à de stricts impératifs de sécurité, telles que les transports), les économies résultant de l'abandon peuvent être substantielles.

2.3. L'option de renoncer à l'investissement en cours :

L'option de renoncer à l'investissement en cours de réalisation «*time to build option*» relève d'un raisonnement similaire à celui développé pour l'option d'abandonner, mais elle insiste sur le fait que bien souvent, un investissement est effectué en procédant par étapes successives. Dans ce contexte, la flexibilité résulte de l'alternative qui se présente à chaque étape: Renoncer à poursuivre le développement du projet si de nouvelles informations défavorables se révèlent ou consentir aux dépenses permettant de passer à l'étape suivante dans le cas inverse.

Le champ d'application de cette option est particulièrement vaste. Il couvre en effet tous les domaines où les investissements sont séquentiels, tels ceux réalisés dans les industries intensives en recherche et développement, et celles caractérisées par une forte intensité capitalistique, comme la pharmacie et l'aéronautique. Cette option concerne également les projets à grande échelle.

2.4. Les options de modifier l'intensité de l'exploitation :

Les options de modifier l'intensité de l'exploitation «*options to alter operating scale*» recouvrent la possibilité d'augmenter, de réduire ou de fermer temporairement une exploitation. Elles consistent donc à passer d'un état de production à l'autre, ce changement étant soit continu (dans le cas d'une montée en puissance de l'intensité d'utilisation des capacités) soit discret (dans le cas d'une fermeture temporaire de certaines unités de production). La valeur de ces options est élevée dans toutes les industries caractérisées par une demande ou une offre cyclique, telles que les ressources naturelles, la mode, certains biens de consommation.

2.5. Les options d'échange :

Les options d'échange «*option to switch use*» résident dans la possibilité de modifier les produits finis ou les facteurs de production. La flexibilité est dans ce cas apportée par le processus de production.

2.6. **Les options de croissance :**

Le champ d'application des options de croissance «*growth options*» est extrêmement vaste. Elles s'intéressent en effet à la stratégie de développement de la firme et regroupent de ce fait plusieurs options réelles.

En premier lieu, elles proviennent de ce qu'une entreprise a très souvent la possibilité de renoncer à une activité ou au contraire d'en développer une nouvelle. De ce point de vue, la notion d'option de croissance s'apparente à celle de l'abandon en cours de réalisation, car le processus d'investissement comporte plusieurs stades successifs. Chaque étape correspond cependant à un projet et non à une partie de celui-ci, et chaque projet constitue le maillon d'une chaîne permettant à la firme de se situer sur un sentier de croissance ou d'améliorer sa position stratégique dans l'industrie.

En deuxième lieu, les options de croissance reflètent la possibilité pour une entreprise de choisir entre plusieurs projets concurrents, *mutuellement exclusifs*. Sur ce point, elles se rapprochent des options d'échange.

En troisième lieu, si elles prennent en considération la capacité de fermer temporairement une ou plusieurs unités de production, les options de croissance peuvent être enfin apparentées aux options de modifier l'intensité de l'exploitation.

2.7. **Les options interactives :**

La prise en considération d'options interactives «*multiple interacting options*» suppose d'effectuer un pas supplémentaire vers le caractère universel de l'application des options réelles, en reconnaissant explicitement que la décision d'investissement recouvre la possibilité d'exercer, simultanément ou non, plusieurs options de différentes catégories. Soit ces options sont insérées au sein d'un même projet (l'exploitation d'une mine de cuivre comporte par exemple à la fois une option de reporter, une option de fermer temporairement, une option de renoncer à l'investissement en cours, une option d'abandon, etc.), soit elles appartiennent à plusieurs projets (la recherche en vue de tester la résistance des matériaux est une option d'abandonner l'investissement en cours dont la valeur affecte celle de tous les projets associés aux différentes marques commercialisées par un constructeur automobile). De même, ces options réelles peuvent être la propriété d'une seule firme (le propriétaire de la mine de cuivre) ou au contraire se répartir entre plusieurs concurrents (c'est le cas pour les produits non protégés par une licence ou un brevet - les vêtements de mode et les innovations financières par exemple - ou qui sont facilement substituables).

3. **Procédure d'évaluation de l'option réelle :**

La méthode de la valorisation d'options réelles suit un processus qui peut être décomposé en quatre étapes :

a- Description détaillé du projet :

- Tracer une ligne du temps pour décomposer les différentes sections du projet.
- Identifier toutes les composantes monétaires (couts d'investissements, dépenses en capital, flux monétaires, etc.) Ainsi que les différentes contraintes qui peuvent influencer le projet et sa valeur (réglementation gouvernementale, contrats, etc.)

b- Cibler les sources d'incertitude du problème :

- Rassembler une base de données pertinente sur les variables aléatoires du projet, ainsi que les variables qui sont nécessaires a leur évaluation et estimation.
- Estimer la tendance anticipée des variables qui sont volatiles et choisir les techniques adéquates pour modéliser leurs évolutions.

c- Cibler les points de flexibilités du projet :

- Cibler toutes les dates de décisions présentes dans le projet.
- Faire preuve de créativité et de vision en déterminant toutes les possibilités de flexibilités (et leurs couts) qui pourraient découler du projet.

d- Déterminer la valeur du projet :

- Déterminer le processus dynamique stochastique à utiliser pour l'évaluation
- Calculer la valeur du projet.
- Déterminer les règles de décisions optimales relatives au projet.

4. Les conditions d'existence des options réelles :

Les options réelles, concept utile mais polymorphe, peuvent-elles être appliquées dans les conditions sont l'*incertitude*, la *flexibilité* et l'*irréversibilité*.

4.1. L'incertitude :

- L'incertitude associée à une *option financière*.
- L'incertitude peut tout d'abord être liée à l'*environnement* dans lequel les entreprises évoluent. Des *fluctuations imprévisibles de la demande*, des *modifications de la production des concurrents appartenant au même secteur* ou des *variations inattendues des taux d'intérêt* sont autant d'événements susceptibles d'augmenter ou de réduire la valeur anticipée de l'investissement. Dans ce contexte, l'incertitude est entièrement subie par l'investisseur.

4.2. La flexibilité :

La deuxième condition d'existence des options réelles est la flexibilité. Celle-ci représente la possibilité offerte à l'investisseur d'exercer son option réelle (investir dans un projet, ou consentir aux dépenses correspondant à la première étape du projet, etc.) ou de l'abandonner. C'est la flexibilité qui confère à l'option réelle son caractère asymétrique: La flexibilité a soit une valeur positive, qui vient augmenter la valeur actuelle nette du projet, soit une valeur nulle.

4.3. L'irréversibilité :

La dernière condition pour qu'une option réelle ait une valeur réside dans le caractère irréversible de l'investissement. L'irréversibilité est définie par Henry (1974) de la façon suivante: *«Une décision est considérée irréversible si elle réduit significativement et pour une longue durée la variété des choix possibles dans le futur»*. Cette phrase permet de préciser, dès ce stade, que l'irréversibilité (tout comme la flexibilité), doit son importance à l'existence d'une situation d'incertitude.

5. L'exemple sur le cas d'une option de retarder un investissement :

L'entreprise «M» dispose d'une opportunité d'investissement qui lui semble intéressante. Le directeur du marketing a en effet, à la suite d'une étude approfondie, établi qu'il y avait un marché important pour les produits *K*, nouveau type de produit de beauté. La production en serait assurée par une nouvelle chaîne de production. Cet investissement serait totalement irréversible: Aucun autre produit ne pourrait être fabriqué, et il n'y a pas de marché d'occasion pour ce type de chaîne de production.

Le montant de l'investissement s'élève à 5 millions d'euro (M€). La durée de vie est de 10 ans. Cet investissement peut être entrepris à la date 0 ou à la date 1. Le marché étant encore balbutiant, les dirigeants de la firme se demandent s'ils ont intérêt ou non à attendre un an. En effet, à partir de l'année 1, les flux de trésorerie s'établiront à 1,5 M€ avec une probabilité de 60% et à 0,75 M€ avec une probabilité de 40%. Attendre un an permet d'avoir une meilleure connaissance des flux de trésorerie. Le taux d'actualisation est de 13%. *Supposons que l'investissement est réalisé à une date t et que les flux de trésorerie sont encaissés de $(t+1)$ à $(t+10)$*

a) Calculons en premier lieu la valeur actuelle nette VAN de cet investissement s'il est entrepris à la date 0:

L'espérance de flux de trésorerie est:

$$E(F)=0,60\times 1,5+0,40\times 0,75=1,2 \text{ M€}$$

Sur 10 ans, avec un taux d'actualisation de 13% et un investissement de 5 M€, la VAN est:

$$VAN_0 = 1,2 \times [(1 - (1 + 0,13)^{-10}) / 0,13] - 5 = 1,51 \text{ M€}.$$

- b) Si l'on fait l'hypothèse que l'entreprise n'investit à la date 1 qu'à condition que les flux de trésorerie prennent la valeur la plus élevée c'est-à-dire que l'état de la nature satisfaisant se produit et que le flux soit de 1,5 M€. Calculons à la date 0 la valeur actuelle nette VAN de l'investissement *entrepris à la date 1*:**

$$VAN_1 = [(1,5 \times (1 - (1 + 0,13)^{-10}) / 0,13) \times 0,6] = 1,88 \text{ M€}$$

La valeur actuelle nette VAN à la date 0 est de:

$$VAN_0 = VAN_1 \times (1 + r)^{-1} = 1,88 \times (1 + 0,13)^{-1} = 1,67 \text{ M€}.$$

- c) Montrons à présent que l'entreprise dispose d'une option et comparons-la à une option financière, en plus on va déterminer la valeur de cette option d'investissement:**

La VAN en 0 de l'investissement à la date 1 (dans le cas favorable seulement) est supérieur à la VAN en 0 de l'investissement à la date 0. L'entreprise dispose d'une option d'investissement qu'elle peut exercer à la date 0 ou à la date 1. Elle a le droit d'investir ou de ne pas faire. Si sa décision est positive, elle paie le prix d'exercice, qui est égal au montant du capital investi. L'option a une durée de vie d'un an. L'actif sous-jacent correspond à la valeur actuelle des flux de trésorerie du projet. Dans notre exemple, l'option d'investir, si elle est exercée immédiatement, vaut 1,51 M€ (valeur de l'actif sous-jacent - prix d'exercice = VAN); il s'agit de la valeur intrinsèque de l'option.

Mais si l'entreprise n'exerce l'option qu'à la date 1, celle-ci vaut 1,67 M€. La valeur temporelle de l'option est de: $1,67 - 1,51 = 0,16$ M€. Elle n'a donc pas intérêt à l'exercer immédiatement.

- d) Si pour une même espérance de 1,2 M€, les flux s'établissaient à 1,8 M€ avec une probabilité de 60% et à 0,3 M€ avec une probabilité de 40%; que deviendrait la valeur de l'option de flexibilité?**

Cette évolution des flux de trésorerie ne modifie ni l'espérance de flux, qui reste égale à 1,2 M€, ni la VAN en 0 de l'investissement s'il est entrepris à la date 0, égale à 1,51 M€. Par contre, si l'investissement est retardé à la date 1, le flux de la situation favorable dans laquelle l'entreprise investit passe à 1,8 M€.

La VAN de l'investissement à la date 1 est alors:

$$VAN_1 = [(1,8 \times (1 - (1 + 0,13)^{-10}) / 0,13) - 5] \times 0,6 = 2,86 \text{ M€}$$

La valeur actuelle nette à la date 0 s'en déduit:

$$VAN_0 = VAN_1 \times (1+r)^{-1} = 2,86 \times (1+0,13)^{-1} = 2,53 \text{ M€}$$

La valeur intrinsèque de l'option d'investir n'a pas été modifiée, mais sa valeur totale s'est accrue; la valeur temporelle de l'option est passée à:

$$2,53 - 1,51 = 1,02 \text{ M€}.$$

Ce résultat est lié au caractère asymétrique de toute option: Le détenteur de l'option bénéficie des évolutions favorables de la valeur du sous-jacent et peut abandonner le projet si l'évolution des flux est défavorable. Il a intérêt à ce que la volatilité des flux soit la plus grande possible, ou encore à ce que l'écart type de la VAN soit le plus élevé. En effet, dans ce cas, il gagne plus en présence d'une évolution favorable, et ne perd pas plus si les conditions sont défavorables, puisqu'il n'entreprend pas le projet dans ce cas.

- e) En attendant une année, les dirigeants prennent toutefois le risque de voir arriver un concurrent plus rapide qu'eux sur ce marché. Si le fait d'attendre entraîne une baisse de l'espérance de flux à 1,3 M€ avec une probabilité de 50 % et 0,6 M€ avec une probabilité de 50%; à quelle date l'investissement doit-il être entrepris?**

La valeur actuelle nette VAN de l'investissement en temps 0 est inchangée.

La VAN de l'investissement à la date 1 devient:

$$VAN_1 = [(1,3 \times (1 - (1+0,13)^{-10}) / 0,13) - 5] \times 0,5 = 1,03 \text{ M€}$$

La VAN à la date 0 s'en déduit:

$$VAN_0 = VAN_1 \times (1+r)^{-1} = 1,03 \times (1+0,13)^{-1} = 0,91 \text{ M€}$$

Dans ce cas, la valeur intrinsèque de l'option est supérieure à sa valeur totale.

L'entreprise a donc intérêt à l'exercer immédiatement, et à investir à la date 0.

Conclusion

Les méthodes les plus récentes sont précisément celles qui placent le risque au centre de leur problématique. L'approche par les options réelles se présente comme une critique forte des modèles orthodoxes (dont le symbole est la valeur actuelle nette). Une mauvaise adéquation apparaît entre les instruments traditionnels et les quatre caractéristiques fondamentales de l'investissement: *l'irréversibilité*, *l'incertitude*, la *flexibilité* et la *programmation dans le temps (timing)*. La démarche optionnelle, en laissant la possibilité à l'investisseur le choix de retarder sa décision, permet de résoudre, au moins partiellement, ces quatre problèmes.

Enfin l'intégration des options réelles permet de contrer au défaut majeur des méthodes traditionnelles où l'aspect *statique* réside et d'introduire l'aspect *dynamique* aux choix d'investissement. Cela signifie qu'une flexibilité est mise à la disposition des décideurs, laquelle a le principal mérite de permettre à ces derniers de mettre fin ou d'éviter un engagement coûteux et par contre de ne pas perdre des opportunités d'investissement dans un avenir incertain.

Bibliographie

Bancel, Frank Alban Richard, *Les Choix d'investissement, Méthodes traditionnelles, flexibilité et analyse stratégique*, Economica, 1995.

Bellalah Mondher, *Choix de projets, free-cash flows et options réelles en présence de coûts d'information*, Universités du Maine et de Paris-Dauphine.

Boughaba A., *Analyse & Evaluation de projets*, Berti édition 2005.

Chrissos J. et Roland, *Décision d'investissement*, Edition Pearson éducation

Destours José, *Outils d'aide à la décision*, 2^{ème} édition, DUNOD, Paris, 2003.

Dubocage Emmanuelle, *Les options réelles: Un outil théorique adapté à l'évaluation des start-up financées par le capital-risque*, Document de travail du CEPN n° 2003-12.

.