

Louvain School of Management

Valorisation de sociétés biotechnologiques

Auteur : Louis d'Udekem d'Acoz
Promoteur(s) : Professeur Bruno Colmant
Année académique 2019-2020.

Tous mes remerciements vont à mon promoteur le Professeur Bruno Colmant, pour sa disponibilité, ses conseils avisés qui ont contribué à alimenter ma réflexion ainsi que pour les encouragements qu'il m'a prodigués dans le cadre de ce sujet de mémoire passionnant.

Je tiens à remercier également mon maître de stage, Monsieur Nicolas Sigmas, Corporate Tax and Transfer Pricing Expert, pour m'avoir fait découvrir avec passion, bienveillance et pédagogie le monde bancaire au sein de Degroof-Petercam. Ce stage m'a conforté dans mon souhait de commencer ma carrière professionnelle dans le monde bancaire.

Mes remerciements vont aussi à Monsieur Jean-Luc Vandebroek, CFO de Bones Therapeutic, pour m'avoir accordé un entretien, répondu à mes questions concernant sa société et le secteur biotech en Belgique. Ces informations m'ont beaucoup aidé lors de la rédaction de ce mémoire.

Je n'oublie pas Madame Martine Van Meerhaeghe, enseignante passionnée, pour les nombreux conseils qu'elle m'a dispensés durant mes années d'études.

Enfin, je voudrais remercier ma famille pour son soutien sans faille tout au long de ce mémoire et durant mes études.

Table des matières

Introduction.....	5
Chapitre premier : Le business case théorique d'une entreprise biotechnologique	7
Section 1. Qu'est-ce que la biotechnologie ?	7
Section 2. L'analyse du marché biotech : un marché en pleine expansion	8
Section 3. Notre modèle d'entreprise biotechnologique	9
Section 4. Les états financiers théoriques de l'entreprise	10
Section 5. Description du développement d'un produit biotechnologique	16
Chapitre 2 : La valorisation relative	22
Section 1. Multiples sur la valeur de l'entreprise	23
Section 2. Multiple de transaction	23
Section 3. Correction proposée par Damodaran (2009)	24
Chapitre 3 : La méthode phare de la valorisation d'entreprise, le DCF	25
Section 1. Qu'est-ce que le principe des flux de trésorerie (DCF) ?	25
Paragraphe 1. La valeur intrinsèque.....	25
Paragraphe 2. La valeur actuelle nette (VAN).....	26
Section 2. Le Dividend Discount Method : la première méthode de valorisation intrinsèque	26
Section 3. La méthode des Discounted Cash-flow (DCF) / méthode phare de la valorisation d'entreprise.....	27
Paragraphe 1. Détermination du cash-flow	28
Section 4 La grande faiblesse de la méthode d'actualisation des flux de trésorerie sur les entreprises biotechnologiques.	39
Chapitre 4 : les options réelles pour valoriser un projet R&D.....	40
Section 1. Qu'est-ce qu'une option financière ?	40
Paragraphe 1. L'option d'achat (Call) et l'option de vente (Put).....	41
Paragraphe 2. L'option américaine et l'option européenne.....	42
Section 2. Cox-Ross-Rubinstein et l'arbre binomial	42
Section 3. Black & Scholes et le modèle normal	46
Section 4. Le lien entre Cox-Ross-Rubinstein et Black & Scholes	48
Section 5. Monte Carlo et la simulation de scénario	50
Section 6. Les options réelles.....	51
Paragraphe 1. Les options réelles utilisées pour conceptualiser des actions possibles d'une entreprise	52
Paragraphe 2. Les avantages des options réelles.....	54
Paragraphe 4. Valoriser un projet de recherche et développement d'une entreprise biotechnologique	57
Conclusion	64

Bibliographie	67
Annexe n°1 : Amortissement des dépenses en R&D.....	70
Annexe n° 2 : Arbre binomial représentant un projet biotechnologique	71
Annexe n°3 : Table statistique de la normal central réduite	72
Annexe n°4 : Interview de Jean-Luc Vandebroek, Chief Financial Officer de Bone Therapeutics	73

Introduction

L'histoire de l'économie est jalonnée de cycles, de révolutions, d'évolutions et de changements. Ainsi, nous sommes passés au cours de ces dernières décennies d'une économie industrielle manufacturière à une économie globalisée de services basée sur la technologie et la numérisation.

Le secteur de la biotechnologie s'inscrit dans cette révolution. Le journal l'Echo a répertorié en Belgique « 194 entreprises actives dans le secteur biotechnologique appliqué à la médecine » ce qui veut dire que notre pays est à la pointe dans ce secteur.

Le fonctionnement de ces sociétés a évolué avec ces changements.

Les méthodes traditionnelles de valorisation intrinsèques sont nées dans les années 30 et se sont développées tout au long du XXème siècle. En témoigne la DCF qui fait ses preuves et constitue une référence pour la valorisation de sociétés industrielles classiques. Comment valoriser une société biotechnologique ? Les méthodes traditionnelles de valorisations relatives et intrinsèques sont-elles pertinentes pour ces nouvelles sociétés ?

L'actualité rapporte que les marchés financiers ont enregistré des performances records. Il paraît dès lors essentiel de pouvoir déterminer la valeur d'une société en collant au plus près de la réalité de ce nouveau secteur. L'enjeu d'un investisseur est de savoir valoriser une entreprise de façon aussi précise que possible.

Dans ce mémoire, nous allons dans un premier temps élaborer un business case théorique d'une entreprise biotechnologique belge afin de comprendre ce secteur d'activité, son implantation sur le marché belge et élaborer une description des états financiers et des différentes tendances rencontrées dans une entreprise biotechnologique.

Nous allons également nous concentrer sur le produit développé par les biotechnologies et détailler les étapes d'élaboration d'un produit avant sa mise sur le marché.

Ensuite, nous allons appliquer les méthodes de valorisation relatives et intrinsèques à l'entreprise biotechnologique. Sur la base des résultats obtenus, nous étudierons leur adéquation pour la valorisation de biotech et leurs limites éventuelles.

Nous nous pencherons dans un second temps sur les options réelles ; nous analyserons les mécanismes d'une option financière, de l'option réelle en tant que telle et enfin son application pour une entreprise biotechnologique.

Chapitre premier : Le business case théorique d'une entreprise biotechnologique

La valorisation d'entreprise est un domaine financier qui utilise une méthodologie rigoureuse. La connaissance d'une entreprise et de l'activité de la biotechnologie avec des données pertinentes va nous permettre de mettre en évidence les facteurs stratégiques qui donnent de la valeur à ces entreprises bien particulières.

Cette compréhension du secteur biotechnologique va se faire sur la base d'un business case théorique d'une entreprise biotechnologique.

Section 1. Qu'est-ce que la biotechnologie ?

La biotechnologie est un secteur d'activité jeune. On rencontre souvent des difficultés à le définir. Ceci est dû principalement à la complexité de l'activité et à la pluralité de ses finalités.

L'OCDE définit la biotechnologie comme étant « *l'application de la science et de la technologie à des organismes vivants, de même qu'à ses composantes, produits et modélisations, pour modifier des matériaux vivants ou non-vivants aux fins de la production de connaissances, de biens et de services¹* ».

Cette définition assez large de la biotechnologie peut être classée en fonction de la finalité recherchée par l'entreprise sur son marché. On recense cinq catégories d'activité biotechnologique différenciées par couleurs.

La biotechnologie verte est la biotechnologie se focalisant sur le monde végétal. Son champ d'application se concentre sur le domaine de l'agriculture et de l'alimentaire en particulier, la production alimentaire, énergétique et de biomatériaux.²

La biotechnologie blanche ou couramment appelée biotechnologie industrielle se concentre sur la production de produits chimiques en utilisant les systèmes biologiques comme la biocatalyse, la fermentation, ...

La biotechnologie jaune a comme finalité la protection de l'environnement en développant des procédés respectueux de la planète.

¹ OCDE : <http://www.oecd.org/fr/sti/tech-emergentes/definitionstatistiquedelabiotechnologiemiseajouren2005.htm>

² Futura-sciences : <https://www.futura-sciences.com/tech/definitions/technologie-biotechnologie-15588/>

La biotechnologie bleue porte sur l'exploration et l'exploitation d'organismes marins dans le but de concevoir de nouveaux produits ou procédés.³

La biotechnologie rouge se réfère aux « *domaines de la santé, du médicament, du diagnostic, de l'ingénierie tissulaire ainsi que le développement de procédés génétiques ou moléculaires ayant une finalité thérapeutique*⁴ ».

Tout au long de ce mémoire, nous nous focaliserons sur une société qui exerce ses activités dans la biotechnologie rouge c'est-à-dire dans la biotechnologie médicale.

La grande différence entre une entreprise **biotechnologique** médicale et une entreprise **pharmaceutique** est que l'entreprise biotechnologique utilise des composés d'origine vivante pour élaborer un médicament alors que l'entreprise pharmaceutique va utiliser des composantes chimiques pour concevoir ses nouveaux produits. (Vandebroek ; annexe n°4)

Le médical est le domaine de la biotechnologie le plus importante en termes de nombre d'entreprises exerçant sur le marché belge et en termes d'investissement. En effet cent nonante-quatre entreprises sont spécialisées dans le secteur de la biotechnologie appliquée à la médecine⁵. (L'écho)

Section 2. L'analyse du marché biotech : un marché en pleine expansion

La Belgique fait partie d'un eldorado de la biotechnologie européenne. Un écosystème très avantageux à ce secteur d'activité à haut degré technologique s'est construit au fil du temps sur le territoire belge.

On constate qu'il y a une concentration de scientifiques accompagnées d'un cadre de recherche extrêmement pointu où le début des aventures des entreprises biotechnologiques est favorisé par leur collaboration avec des centres de recherche académique et des aides attribuées par les autorités publiques (Vlaams Instituut voor Biotechnologie⁶ ou Welbio⁷). Le marché belge de la biotechnologie est un domaine où les entreprises sont spécialisées dans des procédés pour guérir mais aussi prévenir avec des diagnostics de plus en plus poussés. (l'écho) Cet environnement

³ Ec.europa: https://ec.europa.eu/maritimeaffairs/policy/biotechnology_fr

⁴ Genopole: https://www.genopole.fr/IMG/pdf/biotechnologies_Encyclopedia_Universalis-2.pdf

⁵ L'écho : <https://multimedia.lecho.be/revolution-biotech/>

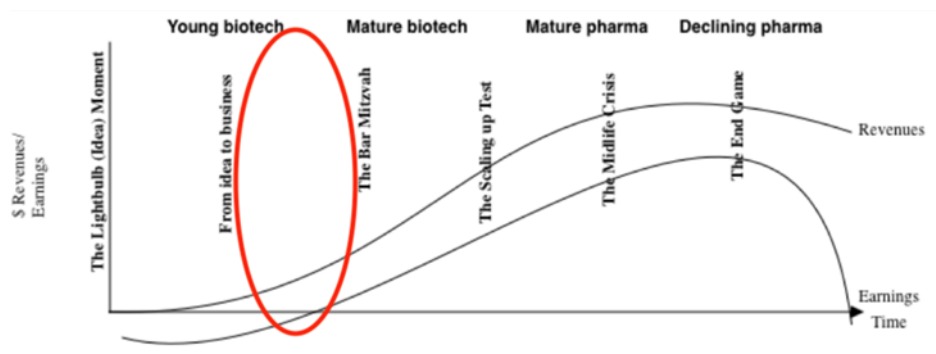
⁶ VIB: <http://www.vib.be/en/Pages/default.aspx>

⁷ Welbio: http://welbio.org/cms/c_8241/fr/accueil

favorable au développement de ces entreprises va leur permettre de s'exporter et de s'étendre à l'international.

Section 3. Notre modèle d'entreprise biotechnologique

L'entreprise théorique que nous allons prendre comme modèle est une entreprise spécialisée dans la biotechnologie médicale. Cette entreprise a entre dix et vingt ans d'existence derrière elle. Elle dispose d'un ou plusieurs produits en développement dans son portefeuille R&D. Après avoir réussi les premières phases de développement de son produit, l'entreprise a ouvert son capital sur le marché boursier avec une opération IPO (Initial Public Offering) pour continuer les phases suivantes de son développement où le besoin en financement est de plus en plus croissant. L'entreprise a donc, en ouvrant son capital, annoncé au marché financier son projet. (Vandebroek ; annexe n°4). Cette entreprise a donc déjà fait ses preuves dans sa capacité à se financer et dans sa capacité à développer ses produits mais a besoin d'un nouveau moyen de financement en un coup pour continuer à intensifier son programme de développement.



Graphique n°1 : Cycle de vie d'une entreprise biotechnologie

Section 4. Les états financiers théoriques de l'entreprise

Paragraphe 1. Le bilan simplifié d'une société biotechnologique

1. Les actifs de l'entreprise

a) Les immobilisations

L'immobilisation corporelle d'une entreprise biotechnologique se compose de bâtiments consacrés au siège social et aux centres de recherches. Ces bâtiments sont souvent financés par des subsides sous forme de primes d'investissement. En contrepartie des subsides à l'entreprise, les autorités demandent des garanties d'emploi (FTE) (Vandebroek ; annexe n°1).

Les autres immobilisations sont en lien avec la R&D telles que les propriétés intellectuelles sous forme de brevets.

b) Les actifs courants

Les actifs courants sont des biens liés à la conception et à la commercialisation d'un médicament.

2. Le passif de l'entreprise

Le passif d'une entreprise biotechnologique a des particularités par rapport à d'autres entreprises des secteurs d'activité industrielle conventionnelle. L'entreprise biotechnologique ne dispose pas d'effet de levier dans ses outils pour booster son développement économique sur son marché cible. En effet, la répartition des ressources financières d'une biotech évolue très peu au fil des étapes de développement. Les entreprises biotechnologiques doivent commencer à se développer avec des fonds provenant à 100% de leurs capitaux propres. Ensuite la composition du passif évolue légèrement avec le temps pour arriver à une moyenne de 85 % de capitaux propre et à 15 % de dettes. (Vernimen)

a) Les capitaux propres

Les capitaux propres sont la partie essentielle des ressources financières pour développer une activité dans la biotechnologie. Les acteurs qui vont financer l'entreprise évolueront au fil de son développement.

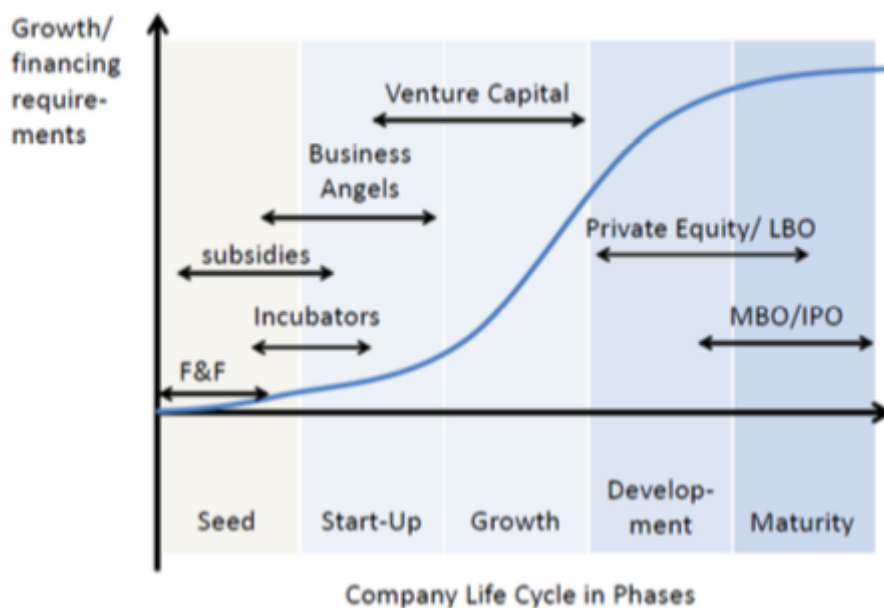
Une entreprise biotechnologique est créée fréquemment autour d'une découverte par un pôle universitaire. Des acteurs universitaires en possession d'une idée innovante vont créer une « spin off » autour de cette découverte. Le but de ce projet est de transformer cette découverte en un nouveau produit commercialisable sur le marché.

Après son lancement, la spin-off a besoin de nouveaux capitaux pour financer les lourds investissements en recherche et développement du nouveau concept. Des « venture capital funds », des fonds d'investissement spécialisés dans des « small cap » biotech avec un haut potentiel vont rentrer dans le capital de l'entreprise pour l'aider à se développer. La durée de leur investissement est de 9 ans. C'est la durée de vie moyenne d'une biotech avant que la société fasse une opération d'IPO. (Vandebroek annexe n°4)

Si les deux premières phases d'essai clinique sont un succès, l'entreprise biotechnologique aura besoin de nouveaux financements. C'est généralement à ce moment-là que l'entreprise va décider d'ouvrir son capital sur les marchés boursiers avec un IPO. Les levées de fonds sur les marchés boursiers par les entreprises biotechnologiques ont un certain succès. Depuis leur création, les biotech belges ont levé plus de 4,4 milliards d'euros pour une valeur boursière totale de 14 milliards d'euro. (L'écho)

Juste avant l'ouverture du capital en bourse, des « cross over » vont rentrer dans le capital de la biotech pour l'accompagner dans cette étape transitoire et y rester après l'opération d'IPO effectuée. Une fois que l'entreprise est listée, des investisseurs institutionnels avec des moyens plus importants vont rentrer dans le capital. (Vandebroek annexe n°4) La très grande contrainte de ces investisseurs institutionnels pour les entreprises biotechnologiques c'est leur volonté de pouvoir liquider leur position sur 30 jours. (Vandebroek annexe n°4)

Types of investors



Graphique n°1 : les types d'investisseurs traditionnels en prenant compte de cycle de vie d'une entreprise.

b) Les dettes

Les dettes des entreprises biotechnologiques ne sont proportionnellement pas très importantes par rapport au total des ressources financières de l'entreprise.

Ce taux d'endettement très faible est dû à la méfiance des institutions bancaires vis-à-vis des entreprises de nouvelle technologie dont la biotechnologie fait partie. Les banques évitent de prêter leur argent à des entreprises où le taux de remboursement est faible. Elles préfèrent se concentrer sur des entreprises avec de fortes immobilisations corporelles et se détourner des entreprises avec de fortes proportions d'immobilisations basées sur la protection de la propriété intellectuelle (brevets). Les banques ne veulent pas prendre le risque de ne pas être remboursées. Les banques préfèrent attendre que les entreprises biotechnologiques soient dans un cycle plus stable. (Damodaran 2009)

Paragraphe 2. Le compte de résultat

1) Le chiffre d'affaires

Le chiffre d'affaires d'une biotech provient de deux principales sources :

- ➔ Des contrats de licence à d'autres entreprises portant sur l'utilisation de leur travail R&D sur un nouveau produit ou sur un nouveau procédé pour le développer et le commercialiser sur un autre marché géographique.
- ➔ La vente sur le marché de son propre produit ou procédé développé.

Durant les différentes phases obligatoires de développement d'un ou de plusieurs nouveaux médicaments, les revenus d'une entreprise biotechnologique ne proviennent essentiellement que des contrats de licence de développement et d'exploitation de ses produits brevetés.

Ensuite, après la mise sur le marché du nouveau médicament, les revenus proviennent de la vente de celui-ci aux clients.

Les revenus attendus d'un nouveau médicament sont très volatiles. Les revenus futurs vont dépendre de plusieurs éléments. La taille du marché est un premier facteur très important. Un médicament traitant le cancer ou un médicament traitant l'arthrose du genou auront une taille de marché différente et de surcroît un potentiel de profit à l'image de leur taille de marché. (Vandebroek, annexe n°4). L'entreprise doit avoir la capacité de trouver un marché principal pour le nouveau composé médical. Un deuxième facteur est le délai dans lequel les entreprises concurrentes sont capables d'introduire un nouveau produit similaire. (Dixit ; Pindyck ;1994)

2) Les charges opérationnelles

Les charges opérationnelles sont très lourdes à supporter pour les entreprises biotechnologiques qui ont une politique d'investissement ambitieuse. Les charges opérationnelles attachées à de la recherche et du développement représentent une grande proportion des charges enregistrées par l'entreprise.

L'efficacité des charges liées à la R&D est aussi incertaine que les revenus qui en découlent. L'efficacité des coûts dépendra de la pureté des résultats cliniques dans les différentes phases légales de développement et de l'efficacité globale des composants du médicament.

Avec un temps R&D basé sur du long terme, un retard de conception aura un impact important sur le coût, composé essentiellement du coût du personnel très spécialisé et du le coût des composantes du nouveau produit en cours d'élaboration. (Vandebroek, annexe n°4)

3) Résultat opérationnel

Les charges opérationnelles importantes ont des conséquences sur le résultat opérationnel de l'entreprise biotechnologique. Cette pression des charges opérationnelles sur l'entreprise es principalement dues à l'intensité des dépenses R&D pour concevoir les nouveaux traitements prometteurs. Les résultats opérationnels de l'entreprise seront extrêmement faibles ou négatifs tant que la mise sur le marché de(s) nouveau(x) traitement(s) développé(s) ne sera pas effective.

Paragraphe 3. Faiblesse des états financiers pour les sociétés biotechnologiques

Damodaran (2009) met en évidence une faiblesse des états financiers d'une entreprise qui dépense beaucoup de ressources dans des actifs intangibles comme la recherche et le développement.

Les états financiers d'une entreprise ont pour but de décrire le plus fidèlement la situation actuelle d'une entreprise. Damodaran constate que pour certains points, la comptabilité ne s'est pas adaptée à la transition de l'économie mondiale d'une économie manufacturière à une économie de services. Ces faiblesses vont affecter les entreprises biotechnologiques. (Damodaran ;2009)

Les entreprises biotechnologiques tirent leur valeur de leurs actifs intangibles comme des brevets. Les lourds investissements que doivent concevoir ces entreprises pour développer leurs brevets en produits commercialisables à échelle industrielle sont mal comptabilisés. Par conséquent, plusieurs éléments utilisés dans le processus de valorisation vont être affectés, comme par exemple le résultat opérationnel, la croissance ou le taux de réinvestissement. Cette contamination rend la valorisation biaisée pour les entreprises biotechnologiques.

1. La classification des OPEX et CAPEX pour la R&D

Les entreprises biotechnologiques sont confrontées à des difficultés de classer les investissements en R&D indispensables au développement de leur activité.

L'incertitude des résultats futurs réalisés grâce aux dépenses en recherche et développement rend la capitalisation difficile. Les entreprises qui ont l'essentiel de leur valeur dans des actifs

intangibles ont tendance à surclasser leurs dépenses en R&D dans les OPEX. La préférence de classer les dépenses en R&D dans les OPEX a pour conséquence d'affecter les résultats comptables de la biotech et par conséquent la valorisation de ses capitaux. (Damodaran ; 2009)

2. Solution de Damodaran : La reclassification des dépenses en R&D

La solution proposée par Damodaran est de corriger cette faiblesse en élaborant un amortissement sur les investissements en R&D consentis par l'entreprise.

La première étape est d'estimer les dépenses en R&D des dernières années et la durée de vie de ces dépenses en recherche et développement. Pour une entreprise biotechnologique, la durée de vie des dépenses R&D est la durée d'un brevet attaché à ces dépenses c'est-à-dire vingt ans.

$$\text{Valeur de l'actif de recherche (CAPEX)} = R\&D_t * \frac{(n + t)}{n}$$

L'annexe n°1 détaille, avec son tableau le calcul pour estimer la valeur de l'actif de recherche.

Ces modifications vont avoir des conséquences sur le compte de résultat de l'entreprise ayant une forte proportion d'actifs immatériels.

Une entreprise biotechnologique dans son stade de développement intensifie ses dépenses en R&D au fil des ans. Cette tendance a comme objectif d'introduire un nouveau produit commercialisable sur le marché.

Résultat Opérationnel Ajusté

$$\begin{aligned} &= \text{Résultat Opérationnel} + \text{dépenses R\&D actuelle} \\ &- \text{Amortissement sur actif de recherche} \end{aligned}$$

Résultat Net Ajusté

$$\begin{aligned} &= \text{Résultat Net} + \text{dépenses R\&D actuelle} \\ &- \text{Amortissement sur actif de recherche} \end{aligned}$$

La conséquence sur le résultat opérationnel et le résultat net de l'entreprise dépendra de la politique d'investissement.

Une politique d'investissement stable des investissements en R&D n'aura aucun impact sur la comptabilité de l'entreprise. Cependant une politique d'investissement R&D progressive au fil des années aura une influence positive sur le résultat opérationnel et le résultat net de l'entreprise biotechnologique. Une politique d'investissement dégressive au fil des ans aura quant à elle l'effet inverse sur le résultat opérationnel et le résultat net.

L'investissement est un facteur essentiel de réussite d'un nouveau médicament biotechnologique. En effet, les chances de succès des médicaments sont positivement corrélées à l'investissement de l'entreprise biotechnologique. (Ljumovic ; Cvijanovic ;Lazic ;2012)

Section 5. Description du développement d'un produit biotechnologique

Le développement d'un produit biotechnologique est un processus séquentiel. A plusieurs étapes du développement du nouveau médicament, l'entreprise biotechnologique décide s'il faut poursuivre le développement ou abandonner le projet. (Schwartz 1995) C'est un processus complexe qui se planifie sur du long terme. Les produits biotechnologiques qui se focalisent dans le domaine de la santé doivent suivre un processus de développement très strict. Ce processus d'homologation est indispensable pour que le produit de l'entreprise soit utilisé sur un marché.

Paragraphe 1. Etapes pour une mise sur le marché

1. La découverte du nouveau procédé

C'est à la fin de cette étape de développement que le promoteur de la découverte peut faire aux autorités compétentes une demande pour bénéficier d'une protection sur la propriété intellectuelle pour une durée de deux fois dix ans.

2. Les tests pré-cliniques

Les différentes phases de développement réalisées, l'entreprise biotechnologique va pouvoir effectuer des essais sur l'homme. Ces essais cliniques vont permettre d'étudier le nouveau produit ou procédé en développement et d'avoir la certitude qu'il a des propriétés moléculaires conformes pour être utilisé de manière sécurisée et responsable pour l'homme.

Une entreprise biotechnologique au moment de sa création, tire sa valeur dans l'espérance que son produit biotech devienne un concept phare de l'entreprise, fabriqué de manière industrielle.

Un produit biotechnologique a des caractéristiques particulières qui doivent être prises en considération pour bien en distinguer la valeur.

L' étape de la formulation consiste à associer les substances actives développées en laboratoire pour être prêtes à être administrées à l'homme. Elle comporte certaines contraintes pour l'entreprise biotechnologique. Le médicament contenant une dose exacte doit apporter une substance active pouvant être absorbée par l'homme. Le médicament doit non seulement être

pratique à administrer et facile d'utilisation mais il doit aussi être rentable à produire selon les Bonnes Pratiques de Fabrication (BPF)⁸. La phase de préclinique, pour les entreprises qui la réussissent, est un processus qui peut durer entre trois et six ans (Ljumovic ; Cvijanovic ;Lazic ;2012) .

C'est à partir de cette étape de formulation que la demande de brevet sur le futur produit peut être déposée par l'entreprise aux autorités compétentes. Si l'avis est favorable, l'entreprise est protégée pour une durée de deux fois dix ans sur ses molécules développées.

3. Le développement clinique

Le produit pharmaceutique doit impérativement passer avec succès les trois phases du développement clinique pour espérer être enregistré pour une commercialisation future. Les quatre phases de développement clinique sont regroupées comme suit :

a) Phase I (Pharmacologie humaine)

La première phase de développement clinique est la première expérimentation du médicament ou traitement expérimental sur des êtres humains. Ces tests sont réalisés sur des groupes de sujets limités (entre 20 et 80 personnes). Le but de cette phase est de déterminer la sécurité du produit développé, le dosage approprié pour les patients, le parcours de la substance dans l'organisme et d'identifier pour la première fois les effets secondaires. Cette période est estimée dans le meilleur des cas entre six mois et un an pour les entreprises biotechnologiques qui réussissent cette phase. (Ljumovic ; Cvijanovic ;Lazic ;2012)

b) Phase II (Thérapeutique exploratoire)

La deuxième phase de développement clinique a pour objectif de collecter des indices préliminaires des effets secondaires traités de manière isolée. Cette phase détermine si les risques de ces effets secondaires sont acceptables pour l'homme. Les tests de la phase II sont réalisés sur des groupes élargis de sujets atteints des maux traités (100 à 300 personnes). La phase II a comme meilleure estimation une durée entre six mois et un an pour les entreprises biotechnologiques qui réussissent cette phase. (Ljumovic ; Cvijanovic ;Lazic ;2012)

⁸ Afmps :

https://www.afmps.be/fr/veterinaire/medicaments/medicaments/production/bonnes_pratiques_de_fabrication

c) Phase III (Thérapeutique de confirmation)

La dernière phase avant homologation du nouveau médicament a pour objectif d'évaluer plus en détail l'efficacité du nouveau traitement et les effets secondaires sur un groupe étendu de personnes (1000 à 3000 personnes). Le nouveau médicament est souvent comparé aux nombreux traitements disponibles sur le marché. Cette phase de développement est la plus longue des phases de développement clinique. Elle est estimée entre un an et quatre ans. (Ljumovic ; Cvijanovic ;Lazic ;2012)

4. L'enregistrement

Tout médicament qui a pour but d'être commercialisé sur le marché doit selon l'article 6 de la directive 2001/83/CE⁹ recevoir l'autorisation de mise sur le marché (AMN) d'une durée initiale de cinq ans.

5. La post-commercialisation

La phase de post-commercialisation a pour but de continuer le travail sur l'acuité et l'efficacité après l'approbation par les organismes réglementaires compétents et la mise sur le marché du nouveau produit médical. Les tests de cette phase sont réalisés sur plusieurs milliers de personnes.

Paragraphe 2. Des projets R&D avec une pluralité de risques

Les entreprises biotechnologiques sont considérées comme des entreprises risquées car elles sont liées à la réussite de leurs projets portant sur un nouveau traitement médical. Ce sont des projets à long terme où un fort apport et une intensité d'investissement sont nécessaires. Les revenus espérés par les nouveaux produits sont généralement très élevés mais les risques liés à ce projet peuvent rendre ce potentiel de revenu nul. Ces risques proviennent de plusieurs sources et affectent différentes variables du projet R&D.

⁹ directive 2001/83/CE :https://ec.europa.eu/health/sites/health/files/files/eudralex/vol-1/dir_2001_83_cons2009/2001_83_cons2009_fr.pdf

1. Les différents risques sur les cash-flows espérés (E(R)) et sur le coût du projet R&D

(I)

Il n'y a que 12% de chance qu'une molécule découverte gravite tous les échelons et soit commercialisée. (Kellogg & Charmes ; 1999)

De plus les chances sont encore plus minces (10%) pour qu'un nouveau médicament introduit sur le marché devienne « révolutionnaire ». (Kellogg & Charmes ; 2000)

Ce constat s'explique par différentes raisons

a) Le temps de développement du produit (le délai)

Le processus de conception d'une nouvelle molécule jusqu'à sa commercialisation sur le marché sous la forme d'un nouveau médicament est très long. La période moyenne entre la conception d'un produit et son introduction sur le marché se situe entre dix et douze ans. (Schwartz 2013) Il s'agit d'une période assez longue pendant laquelle la direction doit être extrêmement flexible avec sa stratégie de développement. L'obligation de la direction de se projeter dans le long-terme crée beaucoup d'incertitudes car plus sensible à l'arrivée de nouvelles informations disponibles. Le projet peut se terminer avec de l'avance ou du retard.

b) Un processus de développement complexe

Le processus complexe de R&D d'un nouveau traitement médical détaillé ci-dessus imposé par l'autorité publique ajoute de l'incertitude au projet. Toutes les étapes doivent être obligatoirement réussies dans l'ordre pour une mise sur le marché. Tout retard va entraîner des surcoûts et l'échec d'une étape signe la fin du développement et donc une espérance irréversible de rentabilité nulle.

c) La concurrence

La protection de la propriété intellectuelle permet à l'entreprise bénéficiaire de s'octroyer une situation de monopole sur son produit.

Toutefois le brevet n'étouffe pas complètement la concurrence sur le produit. Les produits substitués qui ont une caractéristique moléculaire différente mais qui sont utilisés pour les mêmes maux peuvent concurrencer les produits brevetés. Les actions de cette entreprise concurrente peuvent avoir un impact sur l'espérance de profit du produit développé. (Schwartz ; 2013)

d) Le changement de demande (taille du marché)

La prise de décision de développer un produit biotechnologique dépend de la demande du marché à ce moment-là. Si le nouveau produit voit le jour une dizaine d'années plus tard, il y a un risque que la demande ait changé. Ce possible changement de demande peut compromettre le succès du produit sur le marché.

e) La capacité de financement des projets (le budget)

Le financement est un facteur primordial de réussite d'une entreprise biotechnologique. Cependant la budgétisation d'un projet biotechnologique n'est pas très prévisible. Le dépassement du budget est quelque chose de récurrent. (Huchzermeier & Loch ; 2001)

f) Les attentes du nouveau produit

Les objectifs de performance sont souvent incertains et mal connus avec un produit complexe comme un nouveau médicament. (Chandy & Tellis ; 1998).

Les entreprises biotechnologiques doivent faire attention à ne pas créer un produit substitut au métier de médecin. Les attentes d'un nouveau traitement risquent d'être en deçà des prévisions si un médicament remplace le métier de médecin. (Vandebroek annexe n°4)

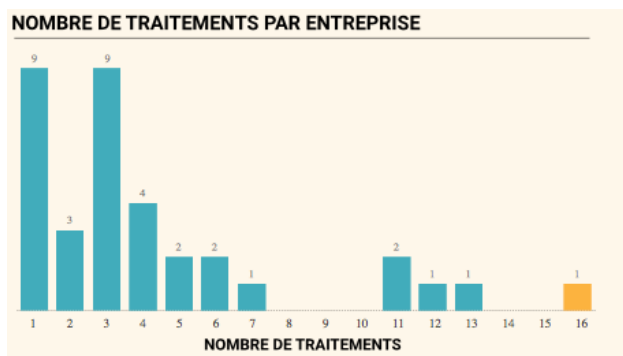
2. La diversification des projets biotechnologiques développés par l'entreprise

La diversification des actifs composant un portefeuille financier est un principe fondamental. Cette théorie est conceptualisée pour gérer des portefeuilles d'actifs financiers. Ce principe permet de diminuer les risques de pertes.

Ce principe peut être repris dans la recherche puis la commercialisation d'un nouveau produit d'origine biotechnologique. Selon Jean-Luc Vandebroek (Bones Therapeutic), développer plusieurs produits biotechnologiques sans corrélation entre eux permet de diminuer le risque de défaut de l'entreprise et augmenter la confiance des nouveaux investisseurs.

Il y a une tendance des entreprises biotechnologiques à disposer de plusieurs traitements dans leur portefeuille. Les entreprises qui ont déjà un traitement sur le marché ont une moyenne de 4,2 produits dans leur portefeuille (L'Echo)¹⁰.

¹⁰ Echo : <https://multimedia.lecho.be/revolution-biotech/>



Graphique n°2 : Nombre de traitements dans le portefeuille des entreprises biotechnologiques belges

(Source l’Echo)

Chapitre 2 : La valorisation relative

Le principe de la valorisation relative est de déterminer la valeur d'une entreprise en fonction de la manière dont les entreprises similaires sont évaluées actuellement sur les marchés financiers (Damodaran ; 2006). L'utilisation des multiples est très répandue dans l'évaluation des actions financières et comme indicateurs dans les opérations de M&A.

La valorisation relative est très populaire. Elle tire sa popularité de ce que ses conclusions sont claires et compréhensibles à présenter à des personnes non familières aux concepts financiers. (Damodaran ,2006) La valorisation relative comme la valorisation intrinsèque utilisent des méthodes qui font l'hypothèse de continuité de l'entreprise analysée (Pinto 2013). Ensuite il est plus rapide d'évaluer une entreprise avec la valorisation relative. Ce sont des méthodes qui fonctionnent sur des hypothèses restreintes.

Enfin la valorisation relative permet de mesurer l'humeur des marchés financiers puisque la valorisation se base sur des comparaisons avec d'autres entreprises. Les gestionnaires de fonds privilégient la valorisation relative car ils peuvent comparer leurs performances avec les autres fonds similaires.

Ils existent trois grandes catégories de valorisations relatives. La valorisation qui se base sur les transactions pour donner suite à des ventes de sociétés comparables, la valorisation qui se base sur les performances comptables (EBITDA, EBIT, revenus) et la valorisation qui prend sa source dans la performance des prix sur les marchés boursiers des sociétés comparables. (Pinto 2013)

Ces multiples sont des ratios. Ils sont construits en comparant une variable jugée pertinente avec des entreprises sélectionnées comme étant similaires à l'entreprise analysée. Les critères de sélection se basent par exemple sur le secteur d'activité avec un niveau de capitalisation identique. Cette sélection peut être complexe et source d'approximation même pour des entreprises « big cap » qui concentrent leurs business sur des secteurs d'activité traditionnelle. Des entreprises d'un même secteur considérées à première vue comme des comparables mais qui ont une source de profit différent peuvent enregistrer une grande disparité entre leurs multiples. Hotlthausen et Zmijewski (2012) illustrent bien ce phénomène en comparant les entreprises Coca-Cola et Pepsi&Co. Le choix de sociétés comparables pour les entreprises en biotechnologie sera compliqué à mettre en œuvre car la croissance uniforme supposée

s'appliquer pour la valorisation relative est utopique pour les entreprises biotechnologiques jugées comparables. Ceci est dû à plusieurs raisons (Badaro ; 2013) :

- Les entreprises biotechnologiques enregistrent des sources de revenus différents grâce à leurs brevets
- Les entreprises biotechnologiques fixent leurs comparables (Peers) en fonction des maux traités et non de la similarité de la taille et de l'intensité capitalistique des entreprises. (Vandebroek ; annexe n°4)

Section 1. Multiples sur la valeur de l'entreprise

Les deux principaux multiples de performance sont les multiples se basant sur l'EBITDA (EV/EBITDA) et le multiple concernant l'EBIT (EV/EBIT). Ces multiples ne sont pas pertinents pour se prononcer sur la valeur d'une entreprise biotechnologique car EBITDA et l'EBIT sont généralement encore négatifs. De plus, les ratios peuvent être biaisés avec des règles ou des politiques comptables différentes. (Source EBIT)

Par ailleurs, ces ratios ne prennent pas en compte l'espérance future de commercialiser un nouveau produit révolutionnaire. Ce nouveau produit qui sera potentiellement une source de revenu conséquent.

Certains multiples ont été développés pour donner à l'investisseur des indications plus pointue en intégrant plus de variables comme les retours sur capitaux investis. (Mckinsey,2010) Ce « value driver » est obtenu en résolvant le calcul suivant :

$$V = \frac{EBIT(1 - t) * (1 - \frac{g}{RONIC})}{WACC - g}$$

C'est un multiple plus évolué qui prend en considération dans l'évaluation de l'entreprise le retour des capitaux nouvellement investis.

Section 2. Multiple de transaction

Les transactions de sociétés et de départements biotechnologiques sont courantes.

Toutefois les multiples de transaction ont les mêmes défauts que les multiples de performance et cela est accentué par un autre phénomène. Il est courant que des entreprises, pour intégrer une entreprise dans leurs « business », payent un supplément de sa valeur pour disposer de son contrôle. Ce supplément est très variable en fonction de la situation de la transaction. Ces transactions M&A peuvent se conclure avec un prix d'achat supérieur de plus de 20% par rapport la valeur estimée. (Benado,2013)

Section 3. Correction proposée par Damodaran (2009)

Toutes les entreprises avec des actifs intangibles sont touchées par les faiblesses comptables des dépenses en R&D. Malgré cela, il serait erroné de déduire du fait que cette erreur s'applique à toutes les entreprises biotechnologiques, que les conséquences sur la valorisation relative s'annulent. (Damodaran, 2009)

Chaque entreprise biotechnologique est différente et le rééquilibrage des dépenses en R&D les affecte de manière différente. Malgré cela, elles vont être plus sensibles que d'autres entreprises d'autres secteurs.

Le secteur de la biotechnologie médicale est composé d'une grande proportion d'entreprises jeunes sur le marché belge. L'effet d'une recapitalisation des dépenses en R&D va plus affecter des entreprises jeunes en pleine croissance.

Les raisons sont doubles :

- Les dépenses en R&D représentent la plus grande partie des dépenses totales de l'entreprise.
- La durée de vie des dépenses en R&D se calque sur la durée de vie du produit développé. Plus il est sur du long terme, plus la reclassification des dépenses en R&D aura un impact sur l'entreprise.

Chapitre 3 : La méthode phare de la valorisation d'entreprise, le DCF

Les forces de la valorisation relative sont aussi ses faiblesses (Demodaran, 2006) et nous avons démontré que la valorisation par des multiples n'était pas adaptée aux particularités des entreprises exerçant dans le secteur de la biotechnologie médicale. L'alternative à la valorisation relative (en comparant des entreprises comparables) est la valorisation intrinsèque pour laquelle l'analyse des flux de trésorerie de l'entreprise et de sa croissance est privilégiée.

La méthode des « Discounted Cash-Flows » est devenue au fil des années la méthode la plus populaire chez les analystes financiers. Elle tire sa popularité au sein des banques et des sociétés d'investissement de la personnalisation de son analyse sur la base du business case de l'entreprise épinglée. Cette personnalisation met en évidence les points clés sur le marché de l'entreprise, son activité, sa politique d'investissement, sa vision actuelle de sa stratégie et sa croissance future.

Section 1. Qu'est-ce que le principe des flux de trésorerie (DCF) ?

Les DCF permettent de déterminer la valeur intrinsèque d'une entreprise. C'est une méthode qui va estimer la valeur actuelle nette (VAN) des futurs cash-flows générés par l'entreprise (Pinto, 2010)

Paragraphe 1. La valeur intrinsèque

La valeur intrinsèque d'une entreprise représente la finalité de son évaluation. Une hypothèse critique de l'évaluation des actifs financiers stipule que sur les marchés boursiers, le prix d'un actif coté diffère de sa « vraie » valeur définie comme étant la valeur intrinsèque.

Ce concept central dans l'évaluation d'actif va permettre au gestionnaire de fonds d'essayer de trouver un rendement supérieur au risque qu'il a pris dans ses investissements. Ce rendement se traduit par un alpha positif sur les modèles des actifs financiers (CAPM) de Markovitz. (Markovitz ; 1968)

Paragraphe 2. La valeur actuelle nette (VAN)

La méthodologie du flux de trésorerie actualisés (DCF) suit les mêmes principes que la valeur actuelle nette (VAN). La VAN est utilisée pour déterminer si un projet d'investissement est rentable aujourd'hui. Les futurs cash-flows estimés sont actualisés à un taux en fonction du risque qu'encourt le projet. Le résultat de l'addition des différents revenus estimés actualisés et soustraits par des différents investissements entrepris tout au long du projet indique s'il est souhaitable de commencer le projet. Mathématiquement la VAN se conceptualise par l'expression suivante :

$$VAN = \sum_{t=0}^T \left(\frac{CF_t}{(1+r)^t} \right) - I_0$$

Un résultat positif donne le signal qu'il est intéressant d'investir dans ce projet alors qu'un résultat négatif va dissuader l'investisseur de placer ses liquidités dans le projet.

Le modèle de la VAN base son estimation de la valeur d'un actif sur des hypothèses très fortes.

- ➔ Les décisions prises au départ lors de la mise en place du projet sont des décisions fermes qui ignorent la remise en question et le changement de décision en cours de projet.
- ➔ Le r dans l'équation est le taux d'actualisation constant tout au long du projet.

Section 2. Le Dividend Discount Method : la première méthode de valorisation intrinsèque

La méthode la plus classique et la plus intuitive pour évaluer la valeur intrinsèque d'une entreprise est de prendre comme référence son dividende comme cash-flow.

La « Dividend Discount Method » (DDM) conceptualise cette façon de procéder. Le DDM a été jusqu'à la fin des années 80 une méthode populaire parmi les analystes financiers car facile à utiliser. (Pinto 2010)

Un actionnaire possédant des actions d'une entreprise peut estimer sa valeur en actualisant ses futurs dividendes estimés et son prix estimé de revente de ses parts.

$$V_0 = \sum_{t=0}^n \frac{D_t}{(1+r)^t} + \frac{P_n}{(1+r)^n}$$

Cette façon de procéder est privilégiée pour des entreprises qui :

- ✓ Qui disposent d'une politique historique de dividende stable c'est-à-dire facilement prévisible. (Petitjean 2017)
- ✓ Dont les actionnaires sont minoritaires avec une perspective sans contrôle de l'entreprise ; ils n'ont pas leur mot à dire sur les décisions stratégiques. (Petitjean 2017)

L'entreprise biotechnologique ne rentre dans aucun de ces critères. Il n'est donc pas approprié d'utiliser la valorisation des « dividend discount model » pour estimer de manière précise la valeur d'une entreprise biotechnologique.

En effet, les entreprises biotechnologiques n'ont pas une culture de distribution. Elles préfèrent généralement reporter les bénéfices ou les pertes dans le capital de l'entreprise.

De plus, l'actionnariat qui investit la quasi-totalité des nouvelles liquidités du développement d'une entreprise biotechnologique veut avoir un contrôle sur son investissement. Il souhaite être un acteur dans le développement de l'entreprise avec une activité très risquée. Les actionnaires des biotechs ne sont pas très nombreux mais disposent de grosses parts de l'entreprise.

Il n'est donc pas approprié d'utiliser la valorisation des « dividend discount model » pour estimer de manière précise la valeur d'une entreprise biotechnologique.

Section 3. La méthode des Discounted Cash-flow (DCF) / méthode phare de la valorisation d'entreprise.

La méthode DCF est une des méthodes les plus utilisées par les analystes financiers pour évaluer la valeur intrinsèque d'une entreprise. Entre 2013 et 2014, une étude révélait que 85% des analystes financiers indiquaient utiliser les DCF comme méthode de prédilection pour valoriser une entreprise.(Pinto, 2010)

Cette popularité chez les analystes provient de plusieurs facteurs. La méthode des DCF base son analyse sur une personnalisation de l'entreprise valorisée. Le business plan de l'entreprise

va permettre d'élaborer une analyse et de réaliser des projections sur l'évolution de l'entreprise. (Pinto,2010)

La méthode des flux de trésorerie actualisés estime la valeur de l'entreprise en prenant en considération tous les acteurs qui constituent le capital de l'entité (les différents détenteurs des fonds propres, les différents détenteurs de la dette).

La valeur de l'entreprise est déterminée en actualisant le coût moyen pondéré du capital (WACC) sur le flux de trésorerie disponible estimé de l'entreprise.

La durée de la projection est fixée en fonction du secteur d'activité et de la faisabilité de la prévision. Les prévisions pour une valorisation par DCF vont varier entre cinq et dix ans. Etant donné que le développement de l'activité de la biotechnologie porte sur du long terme, il faut privilégier une projection sur dix ans.

Une valeur résiduelle qui débute à la onzième année sera ajoutée au modèle pour garder l'hypothèse de continuité de l'activité de l'entreprise.

Paragraphe 1. Détermination du cash-flow

1. Le choix du flux de trésorerie du modèle pour une biotech (FCFE vs FCFF)

La valeur intrinsèque d'une entreprise avec les DCF est déterminée principalement avec le FCFF et le FCFE.

Le flux de trésorerie disponible pour l'entreprise (FCFF) représente le montant de trésorerie discrétionnaire que génère une entreprise avant le remboursement des dépenses en intérêt et du principal de sa dette. Le flux de trésorerie disponible pour les fonds propres (FCFE) indique le flux de trésorerie discrétionnaire que l'entreprise génère après le paiement de tous ses frais liés à la dette. (Petitjean, 2017)

Le choix pour une entreprise biotechnologique se portera sur le FCFF. En effet, le FCFE est plus adapté à des entreprises où la structure du capital reste stable au fil du temps.

Si la structure du capital d'une entreprise change souvent, l'actionnariat est en droit de demander une rémunération plus conséquente vu le risque grandissant de faillite de l'entreprise. (Vernimmen)

2. Le calcul du flux de trésorerie disponible pour l'entreprise (FCFF)

Le flux de trésorerie disponible pour l'entreprise (FCFF) représente le montant de trésorerie discrétionnaire que génère une entreprise avant le remboursement des dépenses en intérêt et du principal de sa dette (Petitjean 2017).

Il y a plusieurs manières de calculer le FCFF à partir des états financiers d'une entreprise. Les deux façons les plus courantes de procéder sont de prendre l'EBIT ou l'EBITDA dans le compte de résultat de la société. De ces deux indicateurs de résultat annuel de la société, le FCFF est déterminé en adoptant les démarches suivantes (Mckinsey ; 2010) :

FCFF	EBIT	EBITDA
	EBIT (1-t) = NOPAT	EBITDA(1-t)
+	Dépréciation amortissement	et Dépréciation*t
-	Δ Fond de roulement	Δ Fond de roulement
-	CAPEX	CAPEX

Tableau n°1 : Le calcul du FCFF avec respectivement l'EBIT et L'EBITDA

Dans la plupart des cas, l'EBITDA est privilégié pour valoriser une entreprise par les DCF. Néanmoins les deux méthodologies par EBITDA et EBIT donnent le même résultat.

3. Sources des imprécisions du FCFF pour une entreprise biotechnologique

La prévision des futurs cash-flows de l'entreprise est une étape essentielle pour donner la valeur d'une entreprise avec la méthode de valorisation DCF. Malheureusement les FCFF estimés de l'entreprise sont hasardeux et rendent l'estimation de la valeur de l'entreprise imprécise et aléatoire. Cette approximation des prévisions peut être expliquée par différentes raisons :

a) Un flux de trésorerie actuel (FCFF) très faible ou encore négatif

Le FCFF défini sur la base des données actuelles du compte de résultat rend une prévision cohérente de ces flux difficilement réalisable.

La description du compte de résultat d'une biotech dans le chapitre 1 a montré qu'un EBIT actuel négatif (ou très faible) et l'influence des dépenses en R&D dans les CAPEX ne peuvent

pas rendre le FCFF obtenu pertinent pour réaliser un travail de valorisation sur une entreprise biotechnologique.

b) La durée de projection du modèle (T) n'est pas adaptée au développement d'un produit biotech

La projection du modèle DCF se fait généralement sur une période de dix ans. Le laps de temps du modèle DCF ne correspond pas à la durée de vie d'un nouveau traitement d'origine biotechnologique. En effet, la durée de développement d'un produit biotechnologique est en moyenne entre 10 à 12 ans (Schwartz ;), durée à laquelle il faut ajouter une période de temps pour mettre en place le nouveau traitement sur le marché. (Vandebroek, annexe n°1)

c) Un flux de trésorerie estimé extrêmement volatile (σ)

Les flux de trésorerie sont extrêmement volatiles car ils sont liés au bon déroulement du développement des nouveaux produits. La volatilité est déterminée par rapport à l'évolution des prix des actions financières de l'entreprise.

d) L'hypothèse d'inflexibilité managériale du modèle

La phase de développement des entreprises biotechnologiques analysée dans le business case (chapitre1) rentre dans une période de bascule. Ces entreprises rentrent dans une phase où leurs produits développés en R&D sont dans une période d'homologation de leurs produits par les autorités compétentes dans leurs marchés cibles.

Les augmentations des revenus liées aux contrats de licences ne suffisent pas encore à enregistrer un EBIT ou un EBITDA positif. Avec une intensité d'investissement toujours très forte, le FCFF est généralement négatif. Il est donc assez inadapté de réaliser des prévisions sur une base négative d'un flux de trésorerie qui risque d'augmenter de manière exponentielle au cours des années suivantes.

Paragraphe 2. La valeur résiduelle (TV)

Un des grands principes d'une entreprise est la continuité de son exploitation. Les FCFF sont estimables dans un laps de temps défini par le business plan de l'entreprise. Après cette période d'analyse, le modèle doit estimer la valeur de l'entreprise qui sera générée après l'horizon

prévisionnel des FCFF. C'est la valeur résiduelle de l'entreprise qui va permettre de réaliser cette estimation.

L'horizon prévisionnel du DCF est réalisé sur dix ans. La valeur résiduelle est donc calculée à partir de la onzième année. On peut donc résumer la résolution de la valeur résiduelle (TV) par la formule suivante :

$$TV = \frac{FCFF_{11} * (1 + g)}{r - g}$$

1. Limites de la valeur terminale pour une entreprise biotechnologique

a) Poids trop important de la valeur résiduelle sur la valeur totale de la biotech

La projection des cash-flows sur une période de dix ans est trop courte pour visualiser avec précision le potentiel d'espérance de gain d'un projet technologique. La projection ne va pas conceptualiser l'évolution de gains d'un nouveau produit biotech après son long développement en laboratoire (dix à douze ans).

Par conséquent, l'entreprise biotechnologique va tirer l'essentiel de sa valeur dans la valeur terminale du modèle DCF. (>80%). C'est une proportion de la valeur beaucoup trop importante pour un secteur d'activité où les cash-flows des entreprises sont extrêmement volatils.

b) Taux d'actualisation de la valeur résiduelle inadapté à la réalité de la biotechnologie.

Il y a deux principales limites de la valeur résiduelle (TV) dans le processus de valorisation d'une entreprise biotechnologique avec la méthode des flux de trésorerie actualisés (DCF)

Les projections sur dix ans des différents flux de trésorerie d'une entreprise biotechnologique ne sont pas adaptées à la durée des différents projets biotechnologiques. Il est donc courant que des entreprises biotechnologiques tirent l'essentiel de leur valeur actuelle (> 80%) dans la valeur terminale (TV) du modèle DCF.

Une des conditions préalables à l'utilisation de la valeur terminale (TV) est la stabilité de son taux de croissance quand celle-ci arrivera à un état de stabilité. Il est donc essentiel à la précision du modèle de savoir quand l'entreprise arrivera à une croissance stable de ses FCFF.

La réponse à la question n'est pas aisée à estimer. Les caractéristiques d'une entreprise biotechnologique ne facilitent pas la réponse à la question. Il est très courant que les étapes de

développement prennent de l'avance ou du retard ce qui induira inévitablement un changement sur le résultat de la valeur résiduelle.

L'entreprise biotechnologique arrivera-t-elle un jour à un état de stabilité de ses flux de trésorerie ? La réussite incertaine d'un nouveau médicament et la survie de l'entreprise sont liés.

Si l'entreprise y arrive, réaliser une prévision précise est extrêmement superflu car chaque entreprise évoluant dans le même secteur d'activité dispose d'une période de développement différente. Ces éléments vont influencer sur le taux de croissance choisi et la sensibilité du taux d'actualisation est très élevée sur le résultat de l'actualisation des cash-flows. (Mun ; 2000)

Paragraphe 3. Le coût pondéré du capital (WACC)

Les flux de trésorerie estimés dans le modèle des DCF doivent être actualisés pour refléter la valeur actuelle de l'entreprise. C'est le WACC qui permet d'estimer le taux d'actualisation adéquat pour la société.

Le coût moyen pondéré du capital est une manière d'estimer le taux de rendement moyen représenté par tous les acteurs constitutifs du capital de l'entreprise. Les acteurs qui composent le capital d'une entreprise sont les actionnaires détenant les fonds propres et les détenteurs de la dette.

Cette pondération est estimée en résolvant l'expression mathématique suivante :

$$WACC = k_E * \frac{V_E}{V_E + V_D} + k_D(1 - t) * \frac{V_D}{V_E + V_D}$$

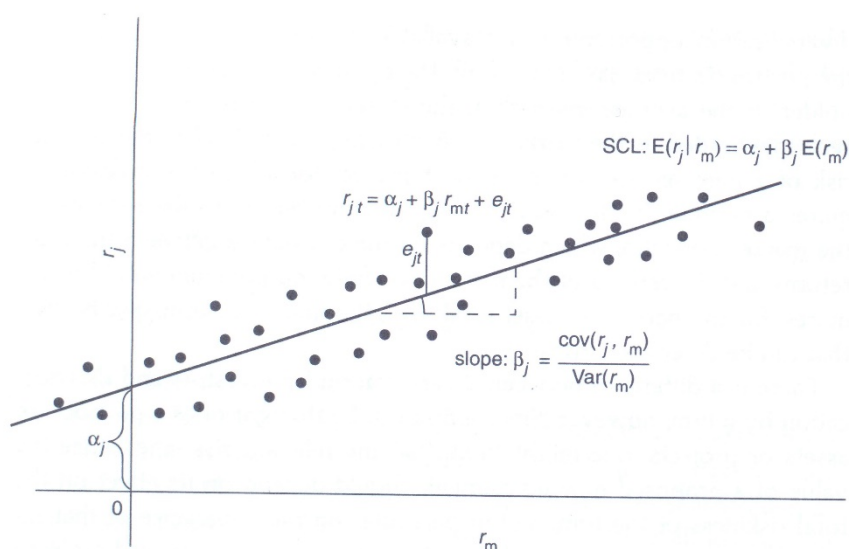
Comme nous pouvons le voir dans la formule ci-dessus, l'expression mathématique du WACC est divisée en deux grandes catégories.

- Les **fonds propres** qui sont un moyen pour l'entreprise de se financer grâce à l'apport de ses actionnaires.
- Les **dettes** contractées auprès des institutions financières et bancaires.

Les acteurs de ces deux catégories de la composition du capital doivent être rémunérés par l'entreprise en fonction du risque qu'ils prennent en investissant ou en prêtant des fonds dans l'entité. Cette rémunération est estimée grâce au WACC.

1) Le coût des fonds propres

Chaque investisseur, en investissant son capital dans une entreprise, va exiger un rendement adéquat aux risques de l'entreprise. Ce rendement est difficile à évaluer car le taux attendu n'est pas estimé comme une dette bancaire où la taille et la durée du prêt déterminent le taux. Il dépend du rendement que les investisseurs devraient recevoir en fonction du risque qu'ils prennent. Le modèle le plus répandu chez les analystes financiers qui fait le lien entre risque et rendement d'un actif financier est le modèle d'évaluation des actifs financiers (CAPM).



Graphique n°3 : représentation graphique du modèle d'évaluation des actifs financiers (CAPM)

L'estimation du rendement espéré octroyé aux capitaux propres est obtenue en appliquant le calcul suivant :

$$k_E = R_f + \beta_A * (E(R_m) - R_f)$$

- Le taux sans risque R_f

Le taux sans risque est déterminé en fonction de la zone géographique de l'entreprise. C'est le taux d'une obligation d'Etat à échéance dans dix ans qui sera privilégié. Pour une société

biotechnologique belge, le taux utilisé sera le taux attaché à l'obligation allemande à échéance de dix ans.¹¹

- Beta de l'entreprise (β_A)

L'estimation du β est l'élément central dans l'estimation du coût des fonds propres. Il y a plusieurs manières de déterminer le β d'une entreprise. La façon d'aborder la question va dépendre de la situation de l'entreprise.

- e) Entreprise biotechnologique qui a ouvert son capital sur les marchés financiers où les données financières sont disponibles.

Dans la situation où l'entreprise biotechnologique a ouvert son capital sur les marchés, le β de l'entreprise est donné par des bases de données spécialisées comme Bloomberg. Le β peut être trouvé facilement en résolvant le calcul suivant :

$$\beta_A = \frac{\text{Cov}(E(R_m); E(R_A))}{\text{Var}(E(R_m))}$$

- f) Entreprise biotechnologique dont le capital est encore privé et pour laquelle les données financières de l'entreprise ne sont pas disponibles.

Une autre manière d'estimer le β d'une entreprise est de commencer dans un premier temps par estimer le β sans effet de levier (β_u) des entreprises comparables. Le principal critère de sélection de comparabilité est l'activité d'exploitation exercée. (Petitjean ; 2017)

Après avoir déterminé les β_u de chaque activité, le β_u de l'entreprise est obtenu en pondérant les (β_u) obtenus de chaque activité avec les poids en prenant comme références ces revenus.

$$\beta_u = \sum_{j=1}^n \beta_{uj} * poids_j$$

La dernière étape de l'estimation du β de l'entreprise avec effet de levier :

$$\beta_A = \beta_u * (1 + (1 - t) \frac{D}{E})$$

¹¹ Boursorama :

https://www.boursorama.com/bourse/taux/souverains/?area_filter%5Bcountries%5D=DEU

Le problème dans cette estimation est que le risque spécifique de l'entreprise n'est pas pris en compte dans la détermination du β . C'est un problème qui pourrait être ignoré si l'entreprise est bien diversifiée dans ses différents secteurs d'activité. Cependant ceci n'est pas le cas car comme l'affirme Jean Luc Vandebroek (Bones Therapeutic) une entreprise en biotechnologie diversifie son portefeuille en effectuant des développements sur plusieurs produits mais l'entreprise reste sur le même marché spécialisé comme par exemple l'orthopédie.

- La prime de risque du marché ($E(R_m) - R_f$)

La prime de risque du marché représente la différence de rendement espéré si un investisseur investit sur les marchés financiers au lieu de garder ses investissements dans des placements non-risqués. L'espérance de rentabilité de marché est estimée sur la base de données historiques de ces rendements.

a) Faiblesse dans l'estimation du coût des fonds propres

Le CAPM permet d'estimer la volatilité des cash-flows de l'entreprise. La volatilité estimée va permettre d'estimer à son tour la rémunération adéquate décernée aux détenteurs des fonds propres de l'entreprise. Le risque d'une entreprise provient de deux sources différentes : le risque systématique provenant du marché et le risque spécifique à l'entreprise.

$$\sigma_{Total} = \sigma_{syst} + \sigma_{spéc}$$

La faiblesse du CAPM est qu'il ne prend en compte que le risque spécifique d'une entreprise et va donc par nature sous-évaluer le risque total de l'entreprise. (Badaro; 2013) La volatilité qui sera utilisée pour évaluer le risque va diminuer la rémunération octroyée aux détenteurs des fonds propres de l'entreprise. C'est ce taux de rémunération qui sera utilisé pour approximer le taux d'actualisation des FCFF de l'entreprise. La sous-évaluation du risque va donc estimer à la baisse le taux d'actualisation de l'entreprise et le rendre approximatif.

b) L'influence sur les entreprises biotechnologiques

La valeur des entreprises biotechnologiques est liée à la réussite de leurs projets R&D. Nous avons vu en décrivant les différentes étapes de développement d'un produit biotechnologique

qu'il existait une multitude de risques spécifiques à l'entreprise qui pouvaient influencer fortement la réussite du produit développé (le temps de développement du produit, la complexité du processus, la capacité de financement, la concurrence, le changement de demande, le rôle du produit).

Le taux d'actualisation sur le calcul d'une VAN enregistre un taux de sensibilité très élevé sur la valeur estimée. (Mun ; 2000). En ignorant ce risque spécifique, l'influence de l'imprécision de la WACC rend la valorisation de l'entreprise imprécise.

2) Le coût de la dette

$$k_D = (R_f + (\text{risque de défaut}))(1 - t)$$

a) Faiblesse dans l'estimation du coût de la dette

La dette nette actualisée d'une entreprise est obtenue en soustrayant les fonds propres de la valeur de l'entreprise

$$EV = E + D$$

Le résultat de la dette nette actualisée ne prend pas en considération la maturité de la dette de l'entreprise dans l'estimation du risque de défaut. La donnée utilisée pour approximer la valeur de la dette nette est sa valeur nominale.

La valeur nominale ne prend pas en compte la maturité de la dette. Elle fait comme si toute la dette de l'entreprise arrivait à échéance aujourd'hui et devait obligatoirement être remboursée immédiatement.

b) L'influence sur les entreprises biotechnologiques

L'analyse financière d'une entreprise biotechnologique détaillée dans le chapitre 1 a montré qu'une entreprise biotechnologique n'a pas ou contracte très peu de prêts de la part des banques. (Domodaran ; 2009) Les biotechs ne peuvent donc pas disposer d'un effet de levier et d'un moyen de financement moins onéreux qu'un investissement en capital.

Cependant l'approximation de la valeur de la dette nette par le WACC va être atténuée grâce à la structure de la dette d'une entreprise biotechnologique. La société biotechnologique dispose :

- D'une proportion très faible de sa dette dans son capital. Cette proportion tend vers 0.
- D'une composition de la dette principalement composée de dettes à court terme (< 1 an) ; le taux d'actualisation est donc moins sensible à l'échéance de sa dette.

Le coût de la dette n'est pas un facteur qui a une grande influence sur l'actualisation des flux de trésorerie de l'entreprise.

Ces différents éléments n'influencent pas la valeur de la dette nette actualisée d'une entreprise biotechnologique dans le même sens. Néanmoins ces variables démontrent l'approximation de la méthode des Discounted Cash-flow sur l'estimation de la valeur nette actualisée d'une biotech.

Section 3. Correction possible à apporter à la méthode DCF pour les entreprises biotechnologiques

La méthode de Damodaran est une méthode qui corrige la capitalisation d'une entreprise. Les conséquences dépendent de l'activité, de la structure et de la politique d'investissement de l'entreprise.

Réorganisation comptable et des flux de trésorerie de l'entreprise

Dans le calcul du FCFF, quelques éléments vont évoluer avec la réorganisation des dépenses en R&D.

Bénéfice : Les états financiers détaillés dans le chapitre 1 ont démontré que la réorganisation des dépenses en R&D avait un impact sur les bénéfices de l'entreprise. Le sens de l'impact dépend de la stratégie d'investissement de l'entreprise.

Le réinvestissement : L'évolution du réinvestissement de l'entreprise va évoluer dans le même sens et du même montant que les bénéfices.

FCFF :

	EBIT	EBITDA
	EBIT (1-t) = NOPAT	EBITDA(1-t)
+	Dépréciation amortissement	et Dépréciation*t
-	Δ Fond de roulement	Δ Fond de roulement
-	CAPEX	CAPEX

Tableau n°2 : Détail des éléments du FCFF touchés par la correction de Damodaran

Etant donné que les dépenses en capital et les bénéfices d'entreprise évoluent de la même façon, le FCFF actuel de l'entreprise ne sera pas touché.

La projection des cash-flows pour estimer la valeur d'une entreprise.

Taux de réinvestissement : Le taux de réinvestissement va évoluer avec la capitalisation des dépenses en R&D. En général, une augmentation des bénéfices et du montant réinvesti va augmenter le taux de réinvestissement. Une baisse aura l'effet inverse.

ROC : si le bénéfice et le capital investi changent, le ROC va automatiquement évoluer. Cependant la tendance que va prendre le ROC est incertaine.

Taux de croissance (g) : le taux de croissance est obtenu en résolvant le calcul suivant :

$$g = ROC * RR$$

Le taux de croissance est lié au résultat imprévisible de l'évolution du ROC. Une augmentation du RR ne signifie pas automatiquement que la croissance augmentera.

Pour les entreprises biotechnologiques, deux cas de figure peuvent se produire avec la reclassification des dépenses en R&D.

- **La valeur de l'entreprise augmente par rapport à sa valorisation de départ.**

C'est une situation où l'entreprise a une capacité de réinvestissement importante de ses bénéfices dans des dépenses en R&D d'un nouveau médicament et qui enregistre grâce à ses investissements des nouveaux bénéfices au cours des périodes futures.

- **La valeur de l'entreprise diminue par rapport à sa valorisation de départ.**

C'est la situation où l'entreprise dépense beaucoup en R&D mais dont les bénéfices générés par ces investissements ne sont pas concluants ou seront bénéfiques dans le long terme.

Section 4 La grande faiblesse de la méthode d'actualisation des flux de trésorerie sur les entreprises biotechnologiques.

Comme nous l'avons vu dans ce chapitre, la valeur d'une entreprise par les méthodes des flux de trésorerie actualisés est obtenue avec l'expression suivante :

$$\text{valeur de l'entreprise} = \text{Projection des FCFF actualisé} + \text{la valeur résiduelle}$$

L'utilisation de la méthode des « Discounted Cash-Flow » va engendrer des faiblesses dans la valorisation donnée à des entreprises biotechnologiques.

Une des hypothèses fortes de la valorisation par cash-flow est **l'inflexibilité managériale**. Les décisions sur la viabilité d'un projet sont prises maintenant sans avoir la possibilité de retour en arrière. La gestion du projet est passive. Dans la réalité d'une entreprise biotechnologique, la gestion d'un projet d'un nouveau médicament est très active. L'entreprise doit à chaque phase de développement R&D, décider en fonction des nouvelles informations disponibles s'il est toujours rentable d'investir dans la prochaine phase du projet. Les options mises à disposition de l'entreprise doivent être comptées dans la valorisation du projet.

Avec les DCF, beaucoup de nouveaux projets biotechnologiques ne seraient pas pris en considération. Les valorisations de projet par des options vont prendre cette gestion active en considération.

Chapitre 4 : les options réelles pour valoriser un projet R&D

La méthode des flux de trésorerie actualisés (DCF) s'est imposée au fil des années comme la méthode incontournable dans le monde de la valorisation de sociétés. Malgré des qualités indéniables que procure cette méthode pour valoriser une entreprise, nous sommes arrivés à la conclusion dans le chapitre précédent que les faiblesses de la méthode des flux de trésorerie actualisés (DCF) rendent l'estimation de la valeur d'une entreprise biotechnologique hasardeuse et approximative.

En effet, ces limites donnent une sous-estimation de la valorisation intrinsèque de l'entité biotechnologique. Certains projets prometteurs mais ayant besoin d'un financement lourd sur du long terme et d'une flexibilité stratégique sont abandonnés sur la base d'une valeur actuelle nette (VAN) négative. Les conséquences peuvent être néfastes pour certains secteurs d'activité comme la biotechnologie. Elles entraînent un sous-investissement des projets complexes mais très prometteurs. Est-ce que les options réelles peuvent être une solution à ce manque de flexibilité managérial ? Est-ce que l'estimation de la valeur d'une entreprise biotechnologique avec les options réelles peut se rapprocher au mieux de sa valeur intrinsèque ? Ces interrogations vont être abordées dans ce chapitre.

Le concept d'option réelle apparaît pour la première fois dans la littérature financière avec Myers en 1977. Il se fonda sur les travaux de Black & Scholes (1973) et Merton (1973) pour élaborer un lien analogique entre une opportunité de croissance avec une option financière. Depuis Myers, plusieurs opportunités ont été conceptualisées en prenant comme référence les options financières. Ces opportunités modélisent la stratégie active qu'on peut retrouver dans un projet d'investissement. Les options réelles permettent donc d'estimer la valeur intrinsèque d'un actif réel.

Section 1. Qu'est-ce qu'une option financière ?

Une option est un produit dérivé introduit sur les marchés financiers à partir de 1973. Cet actif lié à un (plusieurs) autre(s) instrument(s) ou actif(s) sous-jacent(s) tire sa valeur dans l'évolution de ceux-ci.

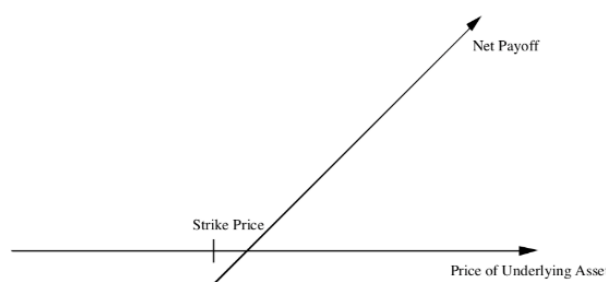
Une option comme son nom le sous-entend donne le droit et non l'obligation à son détenteur de conclure une transaction à une date et à un prix déterminés à l'avance.

La valeur de l'option financière est jointe à l'évolution du prix de marché d'un ou plusieurs actif(s) financier(s). (Philippart, Colmant ; 2003)

Paragraphe 1. L'option d'achat (Call) et l'option de vente (Put)

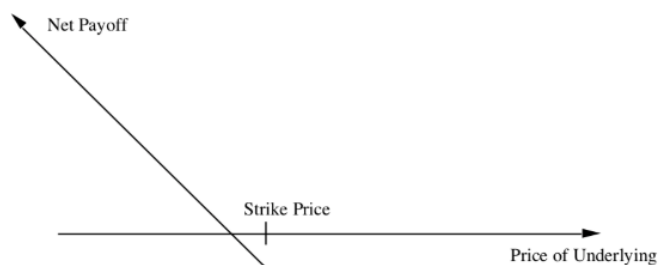
Une option peut prendre deux principales formes :

- L'option d'achat (call) donne le droit à son détenteur d'acheter l'actif sous-jacent à un prix déterminé à l'avance (Philippart, Colmant ; 2003).



Graphique n°4 : Gain à l'échéance de l'option d'achat

- L'option de vente (put) donne le droit à son détenteur de vendre l'actif sous-jacent à un prix déterminé à l'avance. (Philippart, Colmant ; 2003)



Graphique n°5 : Gain à l'échéance de l'option de vente

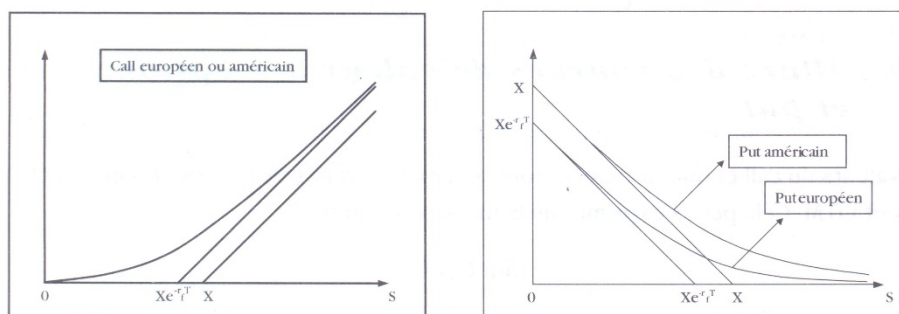
On peut remarquer une asymétrie du profit d'une option due à une différenciation des droits entre les droits de la position longue et l'obligation de la position courte. Cette asymétrie des droits des différents acteurs se monnaie avec une prime. Une prime que l'acheteur cèdera au vendeur pour entrer dans la position. Plus l'asymétrie entre les droits et les obligations des différentes parties sera importante, plus la prime sera élevée.

Paragraphe 2. L'option américaine et l'option européenne

La différence principale entre une option américaine et une option européenne est la période durant laquelle le produit dérivé peut être exercé.

Les options dites européennes ne peuvent être exercées qu'à la date d'échéance de l'option. Cependant, les options dites américaines peuvent être exercées à n'importe quel moment pendant toute la durée de la vie de l'option. (Philippart, Colmant ; 2003)

Cette différence va entraîner une disparité de valeurs entre une option américaine et une européenne. Cet écart de valeur est représenté par les deux graphes (Philippart, Colmant ; 2003)



Graphique n°6 : Valeur d'une option d'achat européen et d'une option d'achat américain et valeur d'une option de vente européen et option de vente américaine

Section 2. Cox-Ross-Rubinstein et l'arbre binomial

La technique de programmation dynamique pour valoriser une option financière consiste à retracer les différents résultats des options financières possibles au cours de la vie du dérivé en appliquant une distribution neutre du risque. (Schwartz ;2000). La méthode binomiale de la valorisation d'une option financière fait partie de cette technique de valorisation.

Paragraphe 1. Les hypothèses

Cette manière d'estimer la valeur d'une option financière est introduite pour la première fois en 1979 par Cox, Ross et Rubinstein dans leur article « Option Pricing : A simplified approach ». Ce modèle binomial est conceptualisé autour d'hypothèses standards :

- Les marchés financiers **n'ont pas de friction**. (Trigeorgis ; 1996). Cela veut dire que :
 - Il n'existe pas de prix ni de taxe sur les transactions sur actifs financiers.

- Les ventes à découvert sont permises sans restriction.
- Les actifs sont divisibles : les investisseurs peuvent posséder dans leurs portefeuilles un nombre réel.
- Les emprunteurs et les prêteurs n'ont pas de restriction sur le marché du crédit.
- Le taux sans risque (r_f) est constant durant la vie de l'option.
- L'évolution du cours des actions est régie par l'équation différentielle stochastique discrète suivante :

$$\frac{dS}{S} = \alpha(S, t)dt + \partial(S, t)dz$$

Où α est représenté comme étant le rendement espéré de l'actif, ∂ comme la volatilité de l'action rendement espéré de l'actif et dz comme un mouvement Brownien standard avec une moyenne de 0 et une variance à dt . La représentation graphique de l'évolution du cours des actions est la suivante quand Δt tend vers l'infini. (Hull ; 2017)



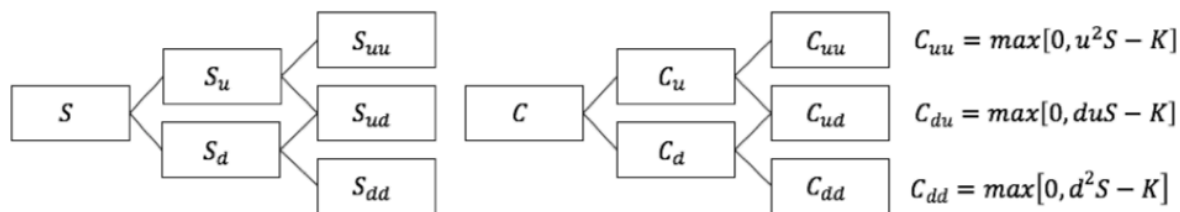
Graphique n°6 : représentation graphique de l'évolution du cours d'une action quand delta t tend vers l'infini

Paragraphe 2. La construction du modèle

L'évolution du prix du sous-jacent va être représentée avec un arbre binomial offrant deux possibilités de prix de l'actif sous-jacent à chaque période. C'est la méthode la plus pédagogique et la plus populaire (Hull 2017) des analystes financiers. La raison principale est la facilité d'utilisation. C'est un modèle de tarification assez facile à mettre en place et qui peut incorporer dans son modèle une multitude de variables.

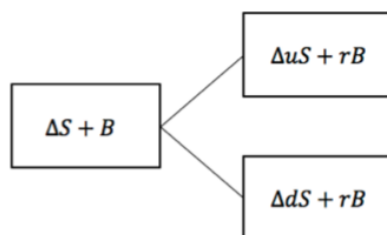
A chaque période, le prix de l'actif sous-jacent peut prendre une valeur haussière (S_u) avec une probabilité p ou une valeur baissière (S_d) avec une probabilité $(1-p)$. Le multiplicateur haussier u est obtenu en l'absence d'opportunité d'arbitrage par l'expression $u = e^{\delta\sqrt{\Delta t}}$ et le multiplicateur baissier par l'expression $d = \frac{1}{u} = e^{-\delta\sqrt{\Delta t}}$.

En répétant ce mécanisme sur une deuxième période, nous obtenons les valeurs de l'actif sous-jacent et de son option de vente avec les deux arbres binomiaux suivants :



Graphique n°7 : représentation de l'évolution d'un actif sous-jacent et son option d'achat par arbre binomial (Göbel, C ; 2016)

Avec une absence d'opportunité d'arbitrage, le modèle de tarification optionnelle fixe que les flux de trésorerie d'une option doivent être les mêmes que dans un portefeuille composé de son actif sous-jacent et d'un prêt ou un emprunt au taux sans risque (r_f).



Graphique n°8 : représentation de l'évolution d'un portefeuille composé d'un actif (Göbel, C ; 2016)

Etant donné que l'investissement est un investissement sans risque, son rendement sera le même quel que soit l'évolution du marché. Cette réalité peut être représentée par l'expression suivante :

$$\Delta S_u + (B * r_f) - C_u = \Delta S_d + (B * r_f) - C_d$$

L'expression ci-dessus permet de trouver la valeur de Δ et B en les isolant. On obtient donc ces valeurs :

$$\Delta = \frac{C_u + C_d}{S_u + S_d} \text{ et } B = \frac{uC_d + dC_u}{rf(u-d)}$$

En substituant la valeur de Δ dans l'équation composée du portefeuille en $t=0$ avec la valeur actuelle du même portefeuille en risque neutre en $t=1$, la valeur actuelle de l'option de vente peut être trouvée.

soit avec l'expression :

$$\Delta S - C = (\Delta S_u - C_u)e^{-rft} = (\Delta S_d - C_d)e^{-rft}$$

On trouve la valeur de l'option de vente qui vaut :

$$C = (pC_u + (1 - p)C_d)e^{-rft}$$

$$\text{Avec } p = \frac{e^{rft} - d}{u - d}$$

Cette valeur de l'option a été déterminée sur une seule période de temps. Cette expression ressemble au théorème de Taylor. On peut représenter la valeur de cette option en augmentant le nombre de périodes par un raisonnement de récurrence.

Pour une option représentée avec un arbre binomial à deux périodes, il faut commencer le raisonnement aux extrémités des « branches » avant de se diriger vers le « tronc ». Les valeurs de l'option en $t=1$ sont représentées par les deux expressions suivantes :

$$C_u = (pC_{uu} + (1 - p)C_{ud})e^{-rft}$$

$$C_d = (pC_{du} + (1 - p)C_{dd})e^{-rft}$$

Les valeurs de C_u et C_d qui représentent la valeur haussière et baissière de l'option sont incorporées dans la formule de la valeur actuelle de l'option développée plus haut.

$$C = [p(pC_{uu} + (1 - p)C_{ud})e^{-rft} + ((1 - p)(pC_{du} + (1 - p)C_{dd})e^{-rft})]e^{-rft}$$

Où :

$$C = [p^2C_{uu} + 2p(1 - p)C_{ud} + (1 - p)^2C_{dd}]e^{-2rf}$$

La valorisation d'une option financière à deux périodes avec l'arbre binomial de Cox Ross Rubinstein peut être généralisée pour des options financières ayant n périodes.

C'est-à-dire :

$$C = \left(\sum_{k=0}^n \left(\frac{n!}{k!(n-k)!} \right) * p^k * (1-p)^{n-k} * f_{u^k * d^{n-k}} \right) * e^{-nr\Delta t}$$

La formule de l'option par la méthode binomiale est séparée en deux parties. Elle est composée de :

- $F(k, n, p) = \sum_{k=0}^n \left(\frac{n!}{k!(n-k)!} \right) * p^k * (1-p)^{n-k}$ C'est la fonction de répartition d'une distribution binomiale exprimée en risque neutre, où l'actif sous-jacent enregistre durant la période de l'option, k mouvement haussier et k-n mouvement baissier.
- $f_{u^k * d^{n-k}}$ représente la valeur de l'option à l'échéance où l'actif sous-jacent à cette option a k mouvement haussier et k-n mouvement baissier. Sa valeur dépendra si l'actif sous-jacent est attaché à une option d'achat ou une option de vente.

$$f(Call) = \max(0; Su^k d^{k-n} - K)$$

$$f(Put) = \max(0; K - Su^k d^{k-n})$$

Section 3. Black & Scholes et le modèle normal

Le modèle de valorisation d'option financière par Black & Scholes est une autre manière d'estimation. Cette méthode se base toujours sur l'absence d'opportunité pour construire son modèle. En revanche le temps (T) n'est plus discret mais continu.

Paragraphe 1. Les hypothèses du modèle

Le modèle de Black & Scholes comme le modèle de Cox-Ross-Rubinstein est délimité par des hypothèses

- c) L'absence d'opportunité d'arbitrage est applicable dans le modèle
- d) L'évolution du cours des actions est régie par l'équation différentielle stochastique
 - Les marchés financiers **n'ont pas de friction**. (Trigeorgis ; 1996). Cela veut dire que :
 - Il n'existe pas de prix ni de taxe sur les transactions sur actifs financiers.
 - Les ventes à découvert sont permises sans restriction.
 - Les actifs sont divisibles : les investisseurs peuvent posséder dans leurs portefeuilles un nombre réel.
 - Les emprunteurs et les prêteurs n'ont pas de restriction sur le marché du crédit.
 - Le taux sans risque (r_f) est constant durant la vie de l'option.
- e) Le marché financier fonctionne en continu (Hull ; 2017)
- f) Il n'y a pas de dividende distribué

Paragraphe 2. La construction du modèle

La valeur d'une option à l'échéance est égale à l'expression suivante : (Hull ;2017)

$$C = \max(S_0 e^{r_f T} - K; 0) * e^{-r_f T}$$

Ce qui équivaut à :

$$C = \max(S_0 - K e^{-r_f T}; 0)$$

A l'émission de l'option d'achat, la valeur de l'option financière est donnée par la formule de Black & Scholes décrite ci-dessous :

$$c = S_0 * N(d1) - K * N(d2) * e^{-r_f T}$$

$$p = K * N(-d2) * e^{-r_f T} - S_0 * N(-d1)$$

Où N() est la fonction de répartition de la loi normale centrale réduite (TCL), c'est-à-dire une fonction de répartition de loi normale avec une moyenne nulle et une variance équivalant à σ^2 .

La valeur de la fonction de répartition est donnée grâce à d1 et d2 qui valent respectivement

$$d1 = \frac{\ln(S_0/K) + (r_f + (\sigma^2/2))(T - t)}{\sigma\sqrt{T - t}}$$

$$d2 = \frac{\ln(S_0/K) + (r_f - (\sigma^2/2))(T - t)}{\sigma\sqrt{T - t}}$$

Le développement des formules de d1 et d2 est détaillé dans la section suivante.

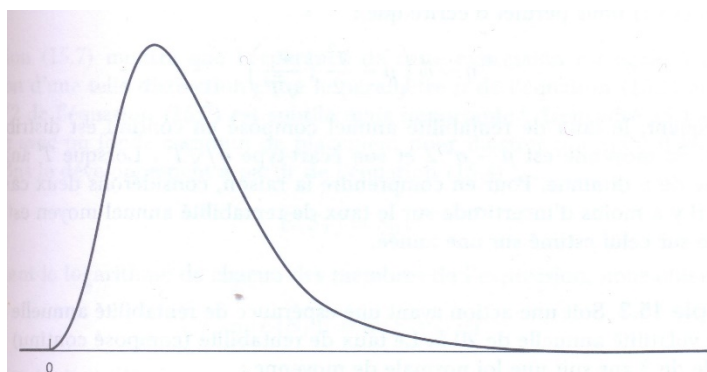
Quand la valeur de d1 et d2 est définie, les tables détaillées en annexe n°3 permettent de définir la valeur de N(d1) et N(d2)

Section 4. Le lien entre Cox-Ross-Rubinstein et Black & Scholes

La méthode binomiale et la méthode normale de Black & Scholes ne sont pas indépendantes : il y a un lien et des interactions entre les deux méthodes de valorisation d'option. En effet, si on augmente le nombre de période n pour qu'il soit assez grand ($n > 30$), la méthode binomiale discrète peut être estimée avec une méthode continue normale.

Une option d'achat (Call) se trouve dans la monnaie quand $Su^k d^{n-k} > K$. Il est important de connaître le nombre minimum de hausse que le sous-jacent doit avoir au cours de la période de l'option pour que celui-ci soit activé par son détenteur. La hausse minimum requise est représentée par un α . (Hull ; 2017)

La méthode binomiale représente l'évolution du prix du sous-jacent par deux possibilités. Cette dualité de possibilités ne représente pas la réalité des marchés financiers qui sont sur des bases continues. En augmentant le nombre de périodes, l'évolution des prix peut passer sur un temps continu en utilisant les propriétés log-normales.



Graphique n°9 : représentation de la fonction de répartition de la log-normale

L'utilisation des propriétés log normales de l'expression de la monnaie va permettre d'estimer la valeur de alpha.

$$\log(Su^k d^{n-k}) > \log(K)$$

$$\log\left(\frac{S}{K}\right) > k * \log(u) + (n - k) * \log(d)$$

Le modèle évolue toujours en situation risque neutre c'est-à-dire que u et d peuvent être remplacés par leur valeur respective $u = e^{\sigma\sqrt{T/n}}$ et $d = e^{-\sigma\sqrt{T/n}}$

$$\log\left(\frac{S}{K}\right) > k * \sigma\sqrt{T/n} + (n - k) * (-\sigma\sqrt{T/n})$$

En isolant k , nous arrivons à l'expression suivante :

$$k > \frac{n}{2} - \frac{\ln(S/K)}{2\sigma\sqrt{T/n}} \quad \text{où} \quad \alpha = \frac{n}{2} - \frac{\ln(S/K)}{2\sigma\sqrt{T/n}}$$

Une option d'achat est dans la monnaie lorsque :

$$C = \left(\sum_{k>\alpha}^n \left(\frac{n!}{k!(n-k)!} \right) * p^k * (1-p)^{n-k} * C_{u^k * d^{n-k}} \right) * e^{-nr\Delta t}$$

Ou :

$$C = \left(\sum_{k>\alpha}^n \left(\frac{n!}{k!(n-k)!} \right) * p^k * (1-p)^{n-k} * (Su^k d^{k-n} - K) \right) * e^{-nr\Delta t}$$

Ou encore en simplifiant la fonction de répartition par l'expression U1 et U2.

$$C = (SU_1 - KU_2) * e^{-nr\Delta t}$$

Avec

$$U_1 = p^k * (1-p)^{n-k} * u^k d^{k-n}$$

Et

$$U_2 = p^k * (1-p)^{n-k}$$

Paragraphe 1. Passage de la variable U2 d'un temps discret à un temps continu

La loi binomiale est une loi statistique discrète qui peut être estimée comme une loi normale continue si le nombre de périodes n tend vers l'infini. Cette estimation est rendue possible grâce au théorème central limite (TCL).

La variable U2 peut être interprétée comme étant la probabilité que k soit supérieur à α c'est-à-dire la probabilité que l'option d'achat soit dans la monnaie.

Le théorème central limite va permettre à la fonction de répartition binomiale U2 d'être convertie à une fonction de répartition normale en tendant n vers l'infini.

Grâce au TCL en tendant le nombre de période n , la variable U2 suivant la loi normale est estimée en suivant cette propriété :

$$U_2 = N\left(\frac{np - \alpha}{\sqrt{np(1-p)}}\right)$$

Il suffit de remplacer la probabilité continue du risque neutre (p) et la valeur de α .

La limite de la nouvelle expression donne l'expression qu'on retrouve dans le modèle de Black & Scholes. C'est-à-dire :

$$N\left(\frac{\ln(S/K) + (rf - \sigma^2/2)T}{\sigma\sqrt{T}}\right)$$

Paragraphe 2. Passage de la variable U1 d'un temps discret à un temps continu

La variable U1 représente à l'inverse de U2 la probabilité que l'option soit hors de la monnaie. C'est la probabilité que l'option financière ne soit pas exercée. En utilisant la même méthodologie avec le théorème central limite, la fonction de répartition normale $N(d1)$ avec une moyenne nulle et une variance valant σ^2 peut être estimée à partir de la fonction de répartition U1. La probabilité que l'option soit hors de la monnaie est estimée avec l'expression suivante :

$$N\left(\frac{\ln(S/K) + (rf + \sigma^2/2)T}{\sigma\sqrt{T}}\right)$$

Section 5. Monte Carlo et la simulation de scénario

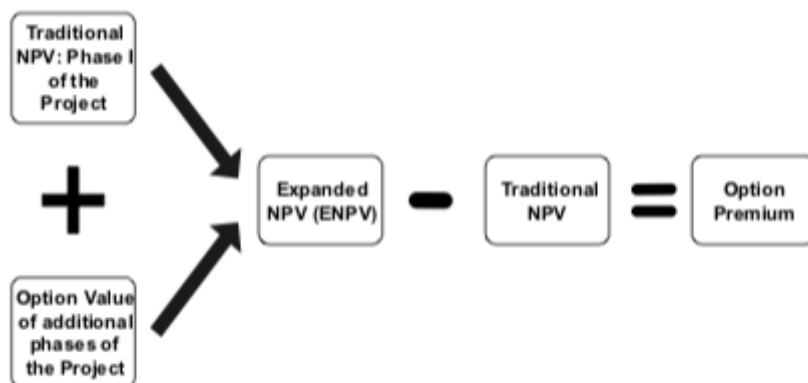
Une méthode alternative au modèle binomial de Cox-Ross-Rubinstein et au le modèle normal de Black & Scholes est de valoriser une option financière en effectuant des simulations en prenant en compte les valeurs observées des prix.

La simulation par Monte-Carlo est une méthode analytique qui permet de prendre en considération des événements se trouvant dans les talons des distributions c'est-à-dire une évolution des prix peu probable mais à forte conséquence sur l'actif sous-jacent.

Section 6. Les options réelles

L'approche des options réelles est une extension de la théorie d'évaluation des options financières. Les options réelles attachées à des investissements en R&D offrent la possibilité d'activer des options d'action pour répondre à l'incertitude. L'incertitude n'est plus la seule source de valeur dans le projet comme dans l'élaboration d'une VAN standard. « La VAN n'est pas suffisante pour faire un choix d'investissement » selon Dixit et Pindyck. Avoir à disposition une pluralité de possibilités de décisions durant un projet est source de valeur.

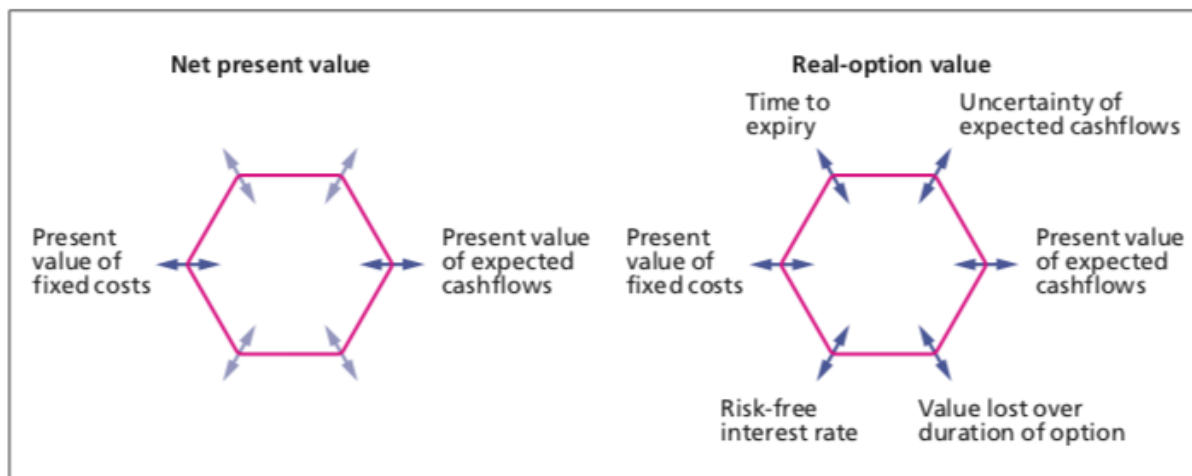
La capacité du manager de répondre à l'incertitude en adaptant ses actions pour mener à bien le projet R&D devient aussi une source de valeur. L'option réelle va prendre en compte dans le processus de valorisation la flexibilité du manager à répondre à l'incertitude du projet. Ce surplus de valeur va être quantifié grâce à la prime de risque générée par cette flexibilité (Tregonoris ;1996)



Graphique n°10 : détail du calcul de la prime de flexibilité octroyée avec une option

Cette flexibilité managériale dans un projet va se refléter avec l'incorporation de différentes possibilités que l'entrepreneur peut réaliser durant toute la vie d'un projet.

Les options réelles ont aussi l'avantage de prendre en considération les interactions concurrentielles entre les différents acteurs du marché biotech et l'impact qu'elles peuvent exercer sur les différentes options stratégiques. (Schwartz ; 2000)



Paragraphe 1. Les options réelles utilisées pour conceptualiser des actions possibles d'une entreprise

Les options réelles sur un investissement vont permettre de refléter de manière plus réaliste le quotidien de la direction de l'entreprise dans l'élaboration et la mise en œuvre de l'activité de entreprise ou de ses projets R&D.

L'option réelle peut intégrer dans le modèle d'évaluation une pluralité d'actions qu'une direction peut rencontrer. Voici les opportunités les plus couramment rencontrées qui sont valorisées avec des options réelles :

1. L'option de croissance

L'option de s'étendre ou de croissance est la première opportunité managériale d'un projet conceptualisé avec des options réelles par Mayer (1973).

C'est une décision que peut prendre une entreprise durant un projet lorsqu'elle a l'opportunité d'enregistrer une croissance future. Il existe deux grandes catégories d'options de croissance :

- g) L'option de croissance commune à un secteur lors d'une possible acquisition d'une entreprise sur un marché étranger ou le possible lancement du produit sur un autre marché géographique.

- h) L'option de croissance spécifique à une entreprise est relative aux entreprises qui disposent d'un brevet. L'option de pouvoir investir dans un projet où l'entreprise possède les droits est valorisable avec les options réelles. (Schier ; 2005)

2. L'option de changement

Les prix des matières premières et la demande d'un produit sont des variables qui peuvent fluctuer dans un sens favorable ou dans un sens défavorable. L'option de changer permet d'intégrer dans le modèle une flexibilité du produit et une flexibilité des procédures.

Si la situation est défavorable pour l'entreprise, le management de l'entreprise a la possibilité de modifier les composantes de la matière première pour créer le même produit ou changer la manière de produire son produit. (Trigeorgis ;1996)

3. L'option d'abandonner le projet en cours

C'est l'option qu'une direction peut prendre au cas où les conditions de marché diminuent. La direction peut abandonner le projet en cours et dans certains cas réaliser une valeur de revente des immobilisations sur le marché.

C'est cette option qui sera appliquée pour une entreprise biotechnologique. Les projets de développement d'un futur médicament peuvent être arrêtés définitivement si l'espérance de rentabilité du futur produit n'est plus rentable. (Trigeorgis ;1996)

L'option d'abandonner représente une part très importante dans un projet médical où l'incertitude est très grande. (Schwartz ; 2000)

L'option d'abandonner va être exercée quand les coûts des différentes phases de développement d'un nouveau produit sont plus importants que prévu ou que les tests cliniques ne sont pas concluants. Le management a deux possibilités qui s'offrent à lui :

- Si l'entreprise reçoit un avis défavorable pour une phase mais dispose encore d'un financement, elle peut continuer à investir dans le projet pour améliorer les résultats et homologuer les tests.
- Si le nouveau produit n'est définitivement pas homologué par les autorités compétentes, le projet ne vaut plus rien et doit être abandonné.

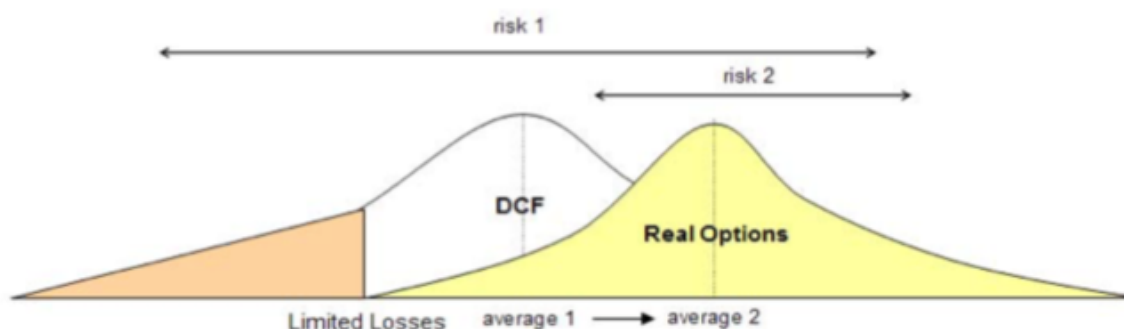
Dans le secteur de la biotechnologie, il n'y a pas de valeur de revente. Si un projet est abandonné en raison de tests non concluants, il ne sera jamais autorisé à être commercialisé. Le projet ne vaut donc plus rien. (Vandebroek ; annexe n°4)

4. L'option de suspendre temporairement la production

Une entreprise peut décider de reporter temporairement sa production. Cette option est généralement utilisée par des entreprises exploitant des matières premières. Quand le prix d'une matière première diminue trop brutalement sur les marchés financiers, il est plus rentable à l'entreprise de stopper sa production et d'attendre que les prix augmentent. (Trigeorgis ; 1996)

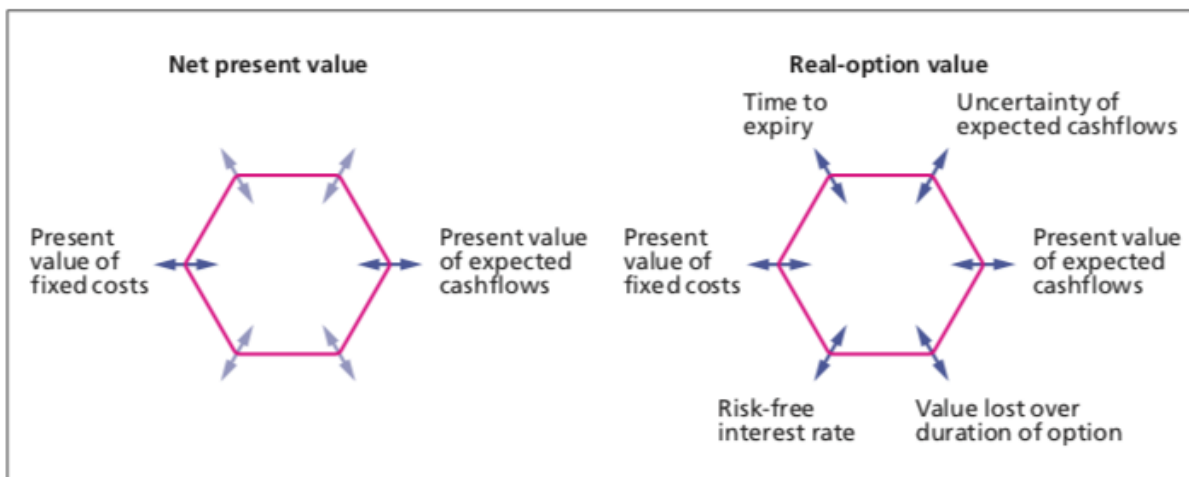
Paragraphe 2. Les avantages des options réelles

L'incorporation de la gestion active dans le modèle d'évaluation d'un projet va avoir des conséquences sur son évaluation. Cette asymétrie va permettre d'atténuer les pertes potentielles et de maximiser les gains potentiels. La comparaison des fonctions de répartition des potentiels cash-flows entre une gestion passive et une gestion active démontre cette tendance. (Trigeorgis ; 1996 ; Mun 2000)



Graphique n°11 : comparaison des fonctions de répartition d'une normal concernant le résultat d'un projet R&D

La valeur de la flexibilité, essentielle à la réussite d'un projet biotechnologique sur du long terme va être prise en considération dans l'évaluation du projet. Il s'agit de valoriser la possibilité de saisir une opportunité durant le projet.



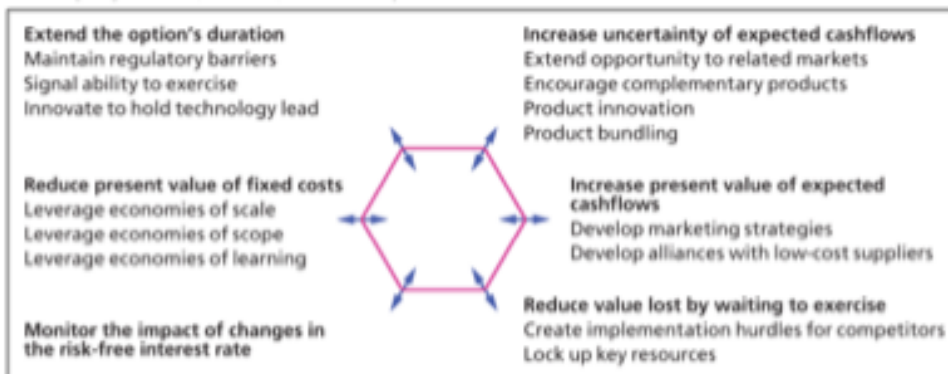
Selon Leslie et Michaels, une option réelle trouve la source de son avantage dans les caractéristiques propres de l'option financière. Sa modélisation nécessite plus de variables qu'une simple VAN. Le temps de l'option est clairement défini dans son évaluation quel que soit son laps de temps.

L'hypothèse d'absence d'opportunité d'arbitrage permet d'actualiser l'opportunité avec le taux sans risque. Elle va permettre d'incorporer l'incertitude des futurs revenus et d'intégrer la perte de valeur de l'option au fil du temps. Toutes ces variables vont permettre d'incorporer la flexibilité allouée à l'incertitudes des taux de croissance des flux de trésoreries comme source de valeur.

Toujours selon Leslie, certaines extensions de la VAN essaient de gommer cette absence de flexibilité en proposant plusieurs scénarii de résultats. Les probabilités vont permettre de diminuer le risque sur les Cash-flow mais ne vont pas lui octroyer de valeur comme le ferait l'option réelle.

	Option d'achat sur action	Option réelle sur licence
S	Valeur actualisé de l'action future	Valeur actualisée des revenus futurs
K	prix d'exercice de l'option	cout de développement du brevet
var	Volatilité du prix de l'action future	volatilité des revenus futures
t	Temps d'expiration de l'option	Durée de vie du projet
rf	Taux sans risque	Taux sans risque
d	Taux de dividende	Taux de dividende

Tableau n°3 : Comparaison de éléments de la formule de Black & Scholes pour une option financière et réelle



Paragraphe 3. Les limites des options réelles

1. La volatilité de l'option réelle

L'option réelle représente un outil beaucoup plus technique que la méthode des DCF. C'est une manière de procéder tout à fait applicable pour les entreprises biotechnologiques. Cependant les acteurs financiers ont tendance à délaissé cette façon de valoriser un projet biotechnologique. (Mun ; 2000)

La volatilité (σ) des projets d'investissement R&D est une variable essentielle de la valeur d'une option réelle. Une variation de la volatilité a une grande incidence sur la valeur d'une option. La valeur d'une option est positivement corrélée avec sa volatilité. Elle va accroître sa valeur quand la volatilité du sous-jacent (ici les revenus futurs) croît.

La direction des entreprises utilisant cette méthode de valorisation aura tendance à investir dans des projets très risqués pour accroître la valeur de leur entreprise.

Marché de revente des options réelles sur projet biotechnologique inexistant

L'asymétrie des options réelles est différente par rapport à l'asymétrie des options financières décrites dans le début du chapitre. Il n'existe pas de marché de revente de ses options réelles détenus dans un projet biotechnologique.

Paragraphe 4. Valoriser un projet de recherche et développement d'une entreprise biotechnologique

1. La valorisation d'un projet R&D biotechnologique sur base de la valeur actuelle nette (VAN)

$$VAN = \left(\sum_{t=0}^T \left(\frac{CF_t}{(1+r)^t} \right) \right) - \left(\frac{I_t}{(1+r)^t} \right)$$

La valeur actuelle nette d'un projet est obtenue en additionnant les revenus futurs actualisés et en soustrayant tous les investissements actualisés.

Cependant la VAN classique peut être adaptée en incluant les différentes étapes de développement qui peuvent être retrouvées dans l'élaboration d'un nouveau produit biotechnologique. Kellogg et Chames ont publié des travaux sur un version personnalisée de la VAN pour des projets R&D de nature pharmaceutique et biotechnologique.

Les différentes étapes d'un projet de développement d'un nouveau produit biotechnologique peuvent être représentées par le biais d'un arbre binomial (la découverte, la phase préclinique, les phases I,II,III et la phase d'homologation du produit). Cette représentation va permettre d'augmenter le niveau de précision de l'analyse.

Ensuite l'arbre binomial permet de conceptualiser le degré de réception du nouveau médicament sur le marché. L'annexe n°3 nous livre les détails de l'arbre binomial pour le développement d'un nouveau traitement médical.

L'arbre binomial est donc divisé en deux parties :

- **La phase de développement du médicament**

Sur la base des différentes étapes de développement du médicament, l'entreprise doit définir ses probabilités de succès. $(\rho_1, \rho_2, \rho_3, \rho_4, \rho_5)$ un temps prévu pour chaque période de développement et le coût total estimé.

A la fin de chaque étape de développement, la direction de l'entreprise aura la possibilité de poursuivre le développement en cas de succès ou d'abandonner le projet en cas de non-conformité du produit par les autorités compétentes dans la santé.

Kellogg et Chames estiment les cashflow générés par les différentes phases de développement du produit de la manière suivante :

	Phase de développement	Probabilité de succès ρ_i	Temps alloué (T_i)	Coût actualisé
1	La découverte	ρ_1	T_1	$\sum_{t=1}^{T_1} \frac{DCF_1}{(1+r_d)^t}$
2	Phase pré-clinique	ρ_2	T_2	$\sum_{t=1}^{T_2} \frac{DCF_2}{(1+r_d)^t}$
3	Phase I	ρ_3	T_3	$\sum_{t=1}^{T_3} \frac{DCF_3}{(1+r_d)^t}$
4	Phase II	ρ_4	T_4	$\sum_{t=1}^{T_4} \frac{DCF_4}{(1+r_d)^t}$
5	Phase III	ρ_5	T_5	$\sum_{t=1}^{T_5} \frac{DCF_5}{(1+r_d)^t}$
6	Soumission	ρ_6	T_6	$\sum_{t=1}^{T_6} \frac{DCF_6}{(1+r_d)^t}$

Tableau n°4 : Détail des cash-flows générés par les phases de développement biotechnologique avec la méthode binomiale

. La phase de commercialisation du produit sur le marché

Si l'entreprise arrive à la fin de son développement, le degré de réception du produit de la demande peut varier.

On peut se retrouver dans cinq situations possibles où Myers & Howe ont fixé des probabilités. Ce sont ces probabilités que nous allons utiliser comme exemple.

- 1) Le marché est très réceptif à la qualité du produit avec une probabilité de 10%
- 2) Le marché est réceptif à la qualité du produit avec une probabilité de 10%
- 3) Le marché est moyennement réceptif à la qualité du produit avec une probabilité de 60%
- 4) Le marché n'est pas très réceptif à la qualité du produit avec une probabilité de 10%
- 5) Le marché n'est pas réceptif à la qualité du produit avec une probabilité de 10%

Commercialisation	Etat du marché	Probabilité		Revenus	
		(q_j)	Temps (T_j)		
1	Très réceptif	q_1	T_1	$\sum_{t=1}^{T_1} \frac{CCF_1}{(1+r_c)^t}$	$+$ $\sum_{t=1}^{T_1} \frac{DCF_1}{(1+r_c)^t}$
2	Réceptif	q_2	T_2	$\sum_{t=1}^{T_1} \frac{CCF_1}{(1+r_c)^t}$	$+$ $\sum_{t=1}^{T_1} \frac{DCF_1}{(1+r_c)^t}$
3	Moyen	q_3	T_3	$\sum_{t=1}^{T_1} \frac{CCF_1}{(1+r_c)^t}$	$+$ $\sum_{t=1}^{T_1} \frac{DCF_1}{(1+r_c)^t}$
4	Pas très réceptif	q_4	T_4	$\sum_{t=1}^{T_1} \frac{CCF_1}{(1+r_c)^t}$	$+$ $\sum_{t=1}^{T_1} \frac{DCF_1}{(1+r_c)^t}$
5	Non réceptif	q_5	T_5	$\sum_{t=1}^{T_1} \frac{CCF_1}{(1+r_c)^t}$	$+$ $\sum_{t=1}^{T_1} \frac{DCF_1}{(1+r_c)^t}$

Tableau n°5 : Détail des cash-flows générés par la commercialisation d'un produit biotechnologique avec la méthode binomiale

La VAN améliorée d'un projet biotechnologique sera estimée par Kellogg et Chames en associant la valeur actualisée des profits générés par la phase de commercialisation du nouveau produit avec la valeur actualisée des investissements prévus pour mettre au point le produit, c'est-à-dire en résolvant le calcul suivant :

$$\sum_{n=1}^5 p_n * \left(\sum_{t=1}^{T_1} \frac{DCF_j}{(1+r_c)^t} \right) + p_N \sum_{m=1}^M q_j \sum_{t=1}^{T_1} \frac{CCF_{ij}}{(1+r_c)^t}$$

2. La valorisation d'un projet R&D biotechnologique sur la base d'une analyse continue (Black & Scholes)

Une entreprise biotechnologique souhaite faire un investissement à hauteur de I pour développer un nouveau produit biotechnologique.

Les profits du fruit de cet investissement (S) sont projetés sur un laps de temps (T). La valeur actuelle de ces profits projetés vaut $\frac{\sum_{t=1}^T ST}{(1+k)^t}$ où k représente le taux d'actualisation du capital de l'entreprise biotechnologique. (Trigeorgis 1996)

La méthode de Black & Scholes permet de valoriser une opportunité d'investissement dans un nouveau médicament innovateur d'origine biotechnologique.

- **Calcul des paramètres**

- **Le prix du stock (S)**

Le prix du stock dans l'estimation d'un projet biotechnologique représente la somme des profits espérés actualisés provenant de l'opportunité d'investir dans ce projet biotechnologique. Pour une entreprise biotechnologique, ces revenus espérés proviennent des contrats de licence dans un premier temps, puis des ventes du nouveau médicament sur le marché après la fin du développement de celui-ci.

$$S = \sum_{t=1}^T \frac{\text{Revenu estimé} - \text{Coût estimé}}{(1+k)^t}$$

- **Le prix d'exercice K**

Le prix d'exercice K représente la valeur actuelle de tous les investissements R&D qui sont attendus tout au long de la durée de vie de l'opportunité d'investissement (Leslie ; 1995). Dans le cas d'une entreprise biotechnologique, il s'agit des investissements pour la conception du produit, son développement dans les différentes phases (I, II, III) jusqu'à la mise sur le marché du nouveau produit. Dans notre exemple, le prix d'exercice est estimé à I

K = Investissement total R&D

- **Les dividendes**

Les dividendes représentent la valeur qui s'écoule tout au long de l'opportunité d'investissement (Leslie,1995). C'est considéré comme la valeur du coût d'opportunité du brevet. Le coût d'opportunité du brevet équivaut à la perte d'avantage de posséder une propriété intellectuelle demain au lieu d'aujourd'hui. (Badaro ; 2013). Étant donné que le nouveau médicament en cours de développement est protégé par un brevet de deux fois dix ans, cette perte d'avantage est liée au temps qui passe. Le taux de dividendes vaudra donc 5% (1/20) des flux générés par le produit en question.

$$d = \frac{1 \text{ an}}{20 \text{ ans}} = 5\%$$

- **Le taux sans-risque (Rf)**

Le taux sans-risque représente le même taux pour une option financière que pour une option réelle. Il est déterminé en fonction de la zone géographique du médicament.

Sur le marché européen, les analystes prennent comme référence l'obligation d'Etat allemande à échéance 10 ans. Le T-Bill américain à échéance 10 ans sera privilégié pour le marché américain.

- **L'incertitude (σ)**

L'incertitude mesure l'imprévisibilité des mouvements futurs des cash-flows associée au produit biotechnologique. Cette incertitude peut être mesurée avec l'historique des prix de l'action de l'entreprise sous-jacente au projet.

- **Le temps d'expiration (T)**

C'est la période de temps de validité de l'opportunité d'investissement. Il est fixé sur la base du cycle de vie du produit, l'avantage concurrentiel et des contrats.

La période d'expiration pour un médicament biotechnologique dépendra de la durée de licence définie dans le contrat avec le partenaire stratégique. Si l'entreprise conçoit elle-même son médicament à base de cellules vivantes, la durée d'expiration est déterminée par la durée de protection de sa propriété intellectuelle c'est-à-dire vingt ans (deux fois dix ans).

	Option d'achat sur action	Option réelle sur licence
S	Valeur actualisé de l'action future	Valeur actualisée des revenus futurs
K	prix d'exercice de l'option	cout de développement du brevet
var	Volatilité du prix de l'action future	volatilité des revenus futures
t	Temps d'expiration de l'option	Durée de vie du projet
rf	Taux sans risque	Taux sans risque
d	Taux de dividende	Taux de dividende

Tableau n°3 : Comparaison des éléments de la formule de Black & Scholes pour une option financière et pour une option réelle

La valeur d'un projet biotechnologique avec la possibilité d'abandonner le projet en cours de développement est obtenue en résolvant le calcul suivant.

$$C = S * N(d1) - K * N(d2) * e^{-rt}$$

Avec

$$d1 = \frac{\ln(S/K) + (r_f + (\sigma^2/2))(t)}{\sigma\sqrt{t}}$$

$$d2 = \frac{\ln(S/K) + (r_f - (\sigma^2/2))(t)}{\sigma\sqrt{t}}$$

3. La valorisation d'un projet R&D biotechnologique sur la base d'une analyse discrète

Un projet R&D biotechnologique avec la possibilité pour le management d'abandonner le projet avant son terme peut être aussi modélisé avec le modèle binomial de Cox-Ross-Rubinstein

Ce modèle va être plus long à mettre en place car le nombre d'entrées est beaucoup plus conséquent. (2^n) Le projet biotechnologique aura généralement une durée de vie liée à son brevet c'est-à-dire vingt ans (deux fois dix ans). Le nombre d'entrées nécessaire pour donner une valeur au projet R&D est donc à hauteur de 1048576.

Les variables de profit (S) , le temps d'expiration du brevet (T) et les investissements nécessaires pour développer le nouveau produit (K) sont estimés de la même façon que dans la méthode de Black & Scholes. Cependant, les éléments nécessaires pour construire l'arbre binomial seront définis comme suit :

Les éléments nécessaires à la construction de l'option sont décrits ci-dessous :

$$u = e^{\delta\sqrt{\Delta t}}$$

$$d = e^{-\delta\sqrt{\Delta t}}$$

$$p = \frac{e^{r_f t} - d}{u - d}$$

Le chemin itératif de la méthode de l'arbre binomiale va permettre d'évaluer le projet R&D avec un valeur estimée à :

$$C = \sum_{k=0}^n \left(\frac{n!}{k!(n-k)!} \right) * p^k * (1-p)^{n-k} * \max(0; Su^k d^{k-n} - K) * e^{-nr f \Delta t}$$

Conclusion

Tout au long de ce mémoire, nous avons essayé, grâce à une vue d'ensemble de la littérature scientifique, de valoriser une entreprise biotechnologique. L'angle adopté dans ce mémoire est de comprendre pour quelles raisons les modèles de valorisation traditionnels ne sont pas adaptés pour une entreprise biotechnologique et par la suite de proposer une solution alternative.

Le business case nous permet de bien définir le secteur de la biotechnologie. Nous choisissons de nous concentrer sur la biotechnologie médicale.

Ainsi la structure financière d'une entreprise biotechnologique est-elle particulière parce que composée pratiquement que de fonds propres. La source de la valeur d'une entreprise biotechnologique provient de la réussite espérée des projet R&D développés par l'entreprise. Les caractéristiques d'un projet R&D biotech ont été définis comme étant des projets avec une espérance de rentabilité extrêmement élevée, demandant des investissements immédiats conséquents et dont la probabilité de succès est très faible en raison de nombreux risques.

Nous concluons pour la valorisation relative que les multiples ne sont pas des solutions adéquates pour se prononcer sur la valeur d'une société biotechnologique. Ce constat est dû à l'aspect relatif de la valorisation, accompagné d'hypothèses trop réductrices et des composantes de l'équation non pertinentes. Les indicateurs de performance comme l'EBITDA sont encore négatifs ou très faibles au moment de l'évaluation. Les indicateurs de transaction sont surpondérés par nature.

L'analyse de la valorisation intrinsèque nous conduit à passer en revue plusieurs méthodologies. Le « Dividend Discount Model » ne s'avère pas très efficace car l'entreprise biotechnologique ne distribue pas encore de dividendes à ses actionnaires ou n'a pas de politique stable de distribution de dividendes.

Ensuite l'analyse plus approfondie du « Discounted Cash-Flows » nous permet de cibler les différentes variables, sources d'approximations potentielles dans la détermination d'une valeur réaliste d'une entreprise biotechnologique. La durée de projection du FCFF projeté n'offre pas la possibilité de visualiser le potentiel à long terme des projets R&D en cours de réalisation. Les causes sont dues à des FCFF actuels encore négatifs ou trop faibles pour être représentatifs dans la projection.

La valeur résiduelle dispose d'une trop grande proportion de la valeur totale estimée de l'entreprise pour espérer donner une précision dans son analyse. De plus, le taux d'actualisation perpétuel n'est pas conforme au stade de développement de l'entreprise analysée.

Enfin le taux d'actualisation estimé grâce au WACC accentue ses lacunes. La faiblesse du CAPM à ignorer le risque spécifique de l'entreprise biotechnologique et une forte proportion de fonds propres rend le taux du WACC non réaliste au risque réel de l'entreprise.

Toutes ces sources d'approximation peuvent s'ajouter au défaut structurel de la méthode des « Discounted Cash-Flow ». La flexibilité de pouvoir prendre des décisions pendant la durée de vie d'un projet R&D est ignorée. Cela condense fortement la réalité d'un projet dans lequel les imprévus et les changements de décisions sont courants avec un horizon à long terme.

Pour essayer de résoudre ces approximations, nous nous intéressons aux options réelles. La conceptualisation d'un projet R&D comme une option financière peut-elle gommer les imperfections du « Discounted Cash-Flow » ?

Pour arriver à cet objectif, une revue de la littérature sur les options financières nous permet de passer en revue les deux principales méthodes de valorisation des options financières, la méthode binomiale de Cox-Ross-Rubinstein et la méthode normale de Black & Scholes. Bien que les deux méthodes soient liées, la méthode normale est plus rapide mais moins précise que la méthode binomiale. Ceci est dû à des nombres d'entrées beaucoup plus importants dans la méthode binomiale.

Ensuite nous nous sommes penchés sur l'application des options réelles pour lesquelles des multitudes d'opportunités managériales peuvent être conceptualisées par le biais de cette méthode.

Les avantages présentés par les options réelles pour des projet R&D sont multiples. Elles permettent de prendre en considération la capacité de réaction du management au fur et à mesure du processus de conceptualisation du nouveau produit et des résultats des différentes phases de son élaboration. Par ailleurs, elles sont totalement adaptées à des marchés dont les entreprises sont protégées par des brevets ainsi qu'à l'horizon de temps du développement d'un projet biotechnologique.

Enfin, pour illustrer par un exemple théorique, nous valorisons un projet biotechnologique par une VAN améliorée grâce aux détails des différentes phases de développement et les différents scénarii de commercialisation du produit développé. Ensuite nous clôturons ce mémoire par

deux valorisations d'un projet R&D avec options réelles dans lesquelles le management a la possibilité d'abandonner le projet avant son terme.

Bibliographie

Bibliographie des ouvrages

1. Badaro, P., (2013) Les options réelles, Nuvis
2. Black, F., Scholes, M., (1973) *The Pricing of Options and Corporate Liabilities*. Journal of Political Economy, 637-659
3. Boucher, C., (2003) La valorisation des sociétés de la nouvelle économie par les options réelles : vertiges et controverses d'une analogie.
4. Cox, J. C., Ross, S. A., & Rubinstein, M. (1979). *Option pricing: A simplified approach*. Journal of Financial Economics, 7(3), 229–263.
5. Damodaran, A., (2006). Valuation Multiples : First principles
6. Damodaran, A. (2012). *The uValue Companion: A Handbook on Valuation*. New York Stern University.
7. Damodaran, A., (2009). *Valuing Companies with intangible assets*, Stern School of Business
8. Dixit, A., Pindyck R (1995) *The option approach to capital investment*. Harvard Business Review Analytic services
9. Göbel, C., (2016) Start-up valuation of biotech companies with real options. Master thesis HEC Paris
10. Huchermeier, A., Loch, C. ; (2001) *Project Management Under Risk : Using the Real Options Approach to Evaluate Flexibility in R&D*. Management science..
11. Hull, J., (2017). *Options, futures et autres actifs dérivés*. 10^{ème} édition Pearson
12. Jeffrey, M., Shah, S., Sweeney, R., (2003) *Real options and Enterprise Technology Project Selection and Deployment Strategies*. MIS Quarterly
13. Kellogg, D., & Charnes, J. M. (2000). Real-Options Valuation for a Biotechnology Company. *Financial Analysts Journal*, 56(3), 76–84.
14. Koller, T., Goedhart, M., Wessels, D., *Valuation Measuring and managing the value of companies*. Mckinsey & Compagny Fifth edition
15. Krychowski, C., *Apports et limites des options réelles à la décision d'investissement stratégique. Une étude appliquée au secteur des télécommunications*. HEC Paris
16. Lambermont, D., Lapeyre, B., *Introduction au calcul stochastique appliqué à la finance*. Ellipses

17. Lautier, D., (2001) *Les options réelles : une idée séduisante – un concept utile et multiforme- un instrument facile à créer mais difficile à valoriser*. Université Paris IX
18. Ljumovic, ., Cvijanovic, ., Lazic, ., (2012) *Economics of Agriculture*, 2012, vol.59,issue1,12
19. Markowitz, H., (1968) *Portfolio selection*. Yale University Press
20. Mun, J., (2006) *Real options analysis versus Traditional DCF valuation in Layman's Terms*
21. Phillippart, P., Colmant, B.,(2003) *Les instruments financiers optionnels : Modèles mathématiques, méthode de valorisation et principes de comptabilisation*. Larcier
22. Schwartz, E., (2013) *The real options approach to valuation: Challenges and opportunities*. *Latin American Journal of Economic* 50(2) 173-177
23. Schwartz, E., *Patents and R&D as real options* Anderson School at UCLA
24. Trigeorgis, L., (1996). *Real Options, Managerial Flexibility and Strategy in Resource Allocation*. The MIT Press Cambridge

Bibliographie des cours académiques

25. Petitjean, M., (2017) *Cours d'equity valuation*
26. Corporate finance
27. Statistique

Bibliographie de documents en provenance de sites internet

1. Agence fédérale des médicaments et des produits de santé. *Bonnes pratiques de fabrication (2019)* en ligne sur le site web de https://www.afmps.be/fr/veterinaire/medicaments/medicaments/production/bonnes_pratiques_de_fabrication (Consulté le 10 avril 2019)
2. Commission européenne (2018) *Politique maritime intégrée – La biotechnologie bleue*. En ligne sur le site Web de https://ec.europa.eu/maritimeaffairs/policy/biotechnology_fr (Consulté le 4 mars 2018)

3. Institut wallon virtuel de recherche d'excellence dans les domaines des sciences de la vie. *Accueil (2019)* en ligne sur le site web de http://welbio.org/cms/c_8241/fr/accueil (Consulté le 12 avril 2019)
4. Lamotte, M., Duvigneaud, P., *La biotechnologie (2007) (p196-201)* en ligne sur le site web de https://www.genopole.fr/IMG/pdf/biotechnologies_Encyclopedia_Universalis-2.pdf (consulté le 10 mars 2018)
5. L'écho., *La révolution biotechnologique (2019)* en ligne sur le site web de <https://multimedia.lecho.be/revolution-biotech/> (Consulté le 1 décembre 2019)
6. L'écho., "*La Wallonie est incontestablement sur le radar de la biotech mondiale*" en ligne sur le site web de <https://www.lecho.be/dossier/biotechs/la-wallonie-est-incontestablement-sur-le-radar-de-la-biotech-mondiale/10077800.html> (Consulté le 7 février 2019)
7. L'écho., *Investisseur privé en biotech, un job à risque mais avec un dividende moral à la clé.* (2018) en ligne sur le site web de <https://www.lecho.be/dossier/biotechs/investisseur-prive-en-biotech-un-job-a-risque-mais-avec-un-dividende-moral-a-la-cle/10077028.html> (Consulté le 13 avril 2019)
8. Mayer, N., *Tech Biotechnologie définition.* En ligne sur le site web de <https://www.futura-sciences.com/tech/definitions/technologie-biotechnologie-15588/> (consulté le 3 mars 2018)
9. Organisation de coopération et de développement économique (2005). *Définition statistique de la biotechnologie.* En ligne sur le site web de <http://www.oecd.org/fr/sti/tech-emergentes/definitionstatistiquedelabiotechnologiemiseajouren2005.htm> (Consulté le 3 mars 2019)
10. Vlaams Instituut voor Biotechnologie. *Home (2019)* en ligne sur le site web de <http://www.vib.be/en/Pages/default.aspx> (Consulté le 12 avril 2019)

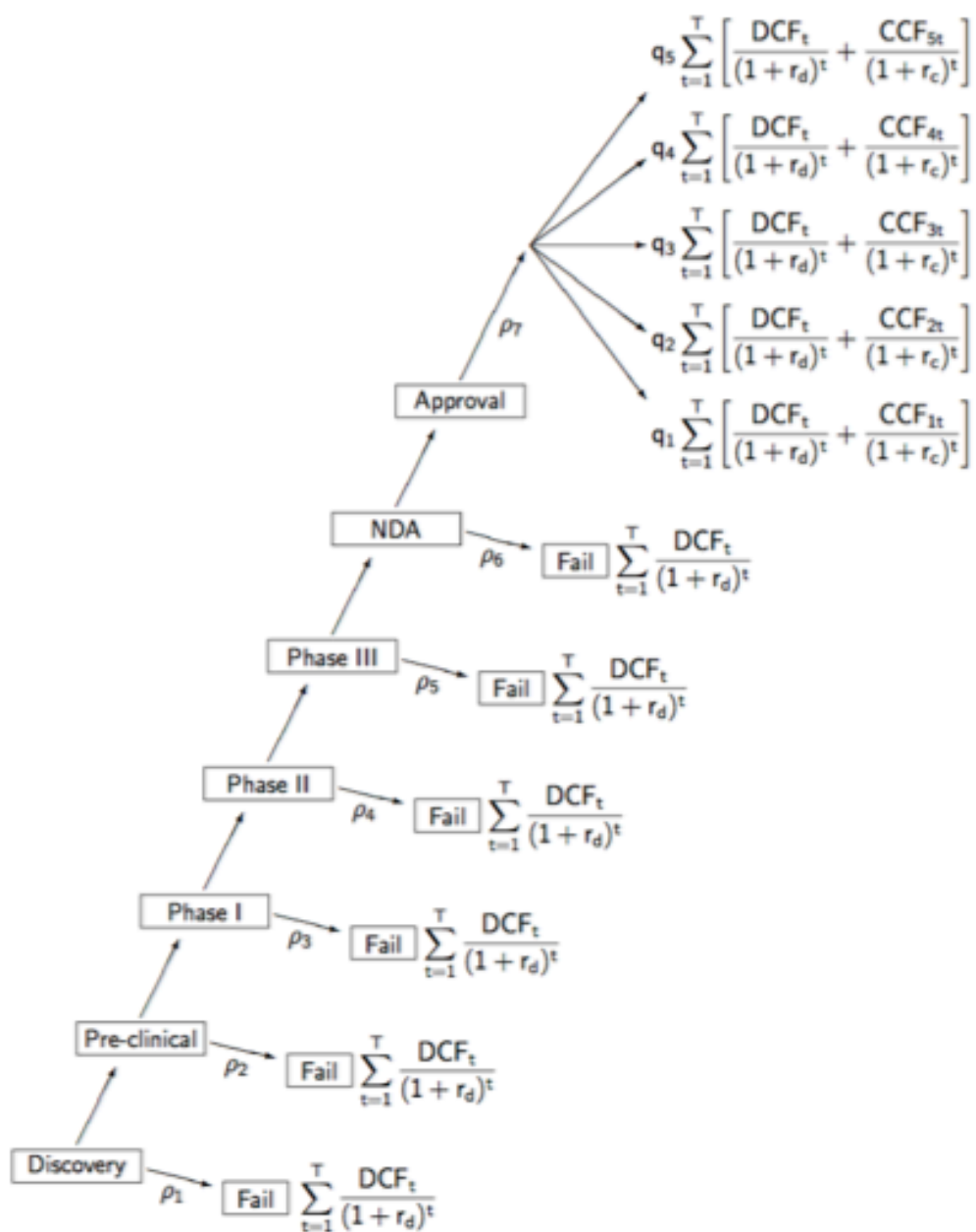
Bibliographie de documents légaux

1. Directive 2001/83/CE du parlement européen et du conseil du 6 novembre 2001 *relatif aux médicaments à usage humain.* JO L 311 du 28.11.2001, p. 67

Annexe n°1 : Amortissement des dépenses en R&D

Année	Dépenses R&D	Proportion ($\frac{n+t}{n}$)	Amorti cette année	Non amorti
Actuellement	$R\&D_0$	1	$R\&D_0 * 0$	$R\&D_0 * 1$
-1	$R\&D_{-1}$	0,9	$R\&D_{-1} * 0,1$	$R\&D_{-1} * 0,9$
-2	$R\&D_{-2}$	0,8	$R\&D_{-2} * 0,2$	$R\&D_{-2} * 0,8$
-3	$R\&D_{-3}$	0,7	$R\&D_{-3} * 0,3$	$R\&D_{-3} * 0,7$
-4	$R\&D_{-4}$	0,6	$R\&D_{-4} * 0,4$	$R\&D_{-4} * 0,6$
-5	$R\&D_{-5}$	0,5	$R\&D_{-5} * 0,5$	$R\&D_{-5} * 0,5$
-6	$R\&D_{-6}$	0,4	$R\&D_{-6} * 0,6$	$R\&D_{-6} * 0,4$
-7	$R\&D_{-7}$	0,3	$R\&D_{-7} * 0,7$	$R\&D_{-7} * 0,3$
-8	$R\&D_{-8}$	0,2	$R\&D_{-8} * 0,8$	$R\&D_{-8} * 0,2$
-9	$R\&D_{-9}$	0,1	$R\&D_{-9} * 0,9$	$R\&D_{-9} * 0,1$
-10	$R\&D_{-10}$	0	$R\&D_{-10} * 1$	$R\&D_{-10} * 0$
			$\sum R\&D_t * \frac{-t}{n}$	$\sum R\&D_t * \frac{n+t}{n}$
			OPEX	CAPEX

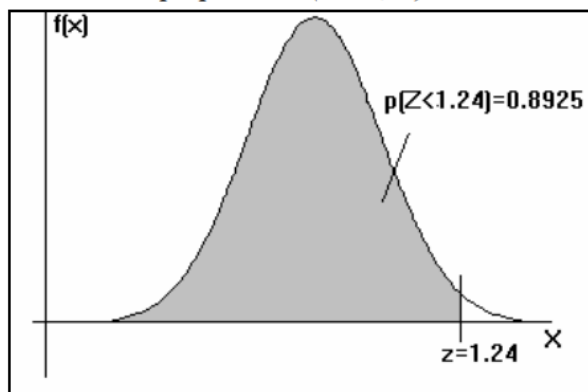
Annexe n° 2 : Arbre binomial représentant un projet biotechnologique



Annexe n°3 : Table statistique de la normale central réduite

TABLE DE LA LOI NORMALE CENTREE REDUITE

Lecture de la table: Pour $z=1.24$ (intersection de la ligne 1.2 et de la colonne 0.04), on a la proportion $P(Z < 1,24) = 0.8925$



$P(Z > 1,96) = 0,025$
$P(Z > 2,58) = 0,005$
$P(Z > 3,29) = 0,0005$

Rappels:

1/ $P(Z > z) = 1 - P(Z < z)$ et 2/ $P(Z < -z) = P(Z > z)$ Exemple: Sachant $P(Z < 1,24) = 0,8925$, on en déduit:1/ $P(Z > 1,24) = 1 - P(Z < 1,24) = 1 - 0,8925 = 0,1075$ 2/ $P(Z < -1,24) = P(Z > 1,24) = 0,1075$

z	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
0,0	0,5000	0,5040	0,5080	0,5120	0,5160	0,5199	0,5239	0,5279	0,5319	0,5359
0,1	0,5398	0,5438	0,5478	0,5517	0,5557	0,5596	0,5636	0,5675	0,5714	0,5753
0,2	0,5793	0,5832	0,5871	0,5910	0,5948	0,5987	0,6026	0,6064	0,6103	0,6141
0,3	0,6179	0,6217	0,6255	0,6293	0,6331	0,6368	0,6406	0,6443	0,6480	0,6517
0,4	0,6554	0,6591	0,6628	0,6664	0,6700	0,6736	0,6772	0,6808	0,6844	0,6879
0,5	0,6915	0,6950	0,6985	0,7019	0,7054	0,7088	0,7123	0,7157	0,7190	0,7224
0,6	0,7257	0,7291	0,7324	0,7357	0,7389	0,7422	0,7454	0,7486	0,7517	0,7549
0,7	0,7580	0,7611	0,7642	0,7673	0,7704	0,7734	0,7764	0,7794	0,7823	0,7852
0,8	0,7881	0,7910	0,7939	0,7967	0,7995	0,8023	0,8051	0,8078	0,8106	0,8133
0,9	0,8159	0,8186	0,8212	0,8238	0,8264	0,8289	0,8315	0,8340	0,8365	0,8389
1,0	0,8413	0,8438	0,8461	0,8485	0,8508	0,8531	0,8554	0,8577	0,8599	0,8621
1,1	0,8643	0,8665	0,8686	0,8708	0,8729	0,8749	0,8770	0,8790	0,8810	0,8830
1,2	0,8849	0,8869	0,8888	0,8907	0,8925	0,8944	0,8962	0,8980	0,8997	0,9015
1,3	0,9032	0,9049	0,9066	0,9082	0,9099	0,9115	0,9131	0,9147	0,9162	0,9177
1,4	0,9192	0,9207	0,9222	0,9236	0,9251	0,9265	0,9279	0,9292	0,9306	0,9319
1,5	0,9332	0,9345	0,9357	0,9370	0,9382	0,9394	0,9406	0,9418	0,9429	0,9441
1,6	0,9452	0,9463	0,9474	0,9484	0,9495	0,9505	0,9515	0,9525	0,9535	0,9545
1,7	0,9554	0,9564	0,9573	0,9582	0,9591	0,9599	0,9608	0,9616	0,9625	0,9633
1,8	0,9641	0,9649	0,9656	0,9664	0,9671	0,9678	0,9686	0,9693	0,9699	0,9706
1,9	0,9713	0,9719	0,9726	0,9732	0,9738	0,9744	0,9750	0,9756	0,9761	0,9767
2,0	0,9772	0,9778	0,9783	0,9788	0,9793	0,9798	0,9803	0,9808	0,9812	0,9817
2,1	0,9821	0,9826	0,9830	0,9834	0,9838	0,9842	0,9846	0,9850	0,9854	0,9857
2,2	0,9861	0,9864	0,9868	0,9871	0,9875	0,9878	0,9881	0,9884	0,9887	0,9890
2,3	0,9893	0,9896	0,9898	0,9901	0,9904	0,9906	0,9909	0,9911	0,9913	0,9916
2,4	0,9918	0,9920	0,9922	0,9925	0,9927	0,9929	0,9931	0,9932	0,9934	0,9936
2,5	0,9938	0,9940	0,9941	0,9943	0,9945	0,9946	0,9948	0,9949	0,9951	0,9952
2,6	0,9953	0,9955	0,9956	0,9957	0,9959	0,9960	0,9961	0,9962	0,9963	0,9964
2,7	0,9965	0,9966	0,9967	0,9968	0,9969	0,9970	0,9971	0,9972	0,9973	0,9974
2,8	0,9974	0,9975	0,9976	0,9977	0,9977	0,9978	0,9979	0,9979	0,9980	0,9981
2,9	0,9981	0,9982	0,9982	0,9983	0,9984	0,9984	0,9985	0,9985	0,9986	0,9986
3,0	0,99865	0,99869	0,99874	0,99878	0,99882	0,99886	0,99889	0,99893	0,99896	0,99900
3,1	0,99903	0,99906	0,99910	0,99913	0,99916	0,99918	0,99921	0,99924	0,99926	0,99929
3,2	0,99931	0,99934	0,99936	0,99938	0,99940	0,99942	0,99944	0,99946	0,99948	0,99950
3,3	0,99952	0,99953	0,99955	0,99957	0,99958	0,99960	0,99961	0,99962	0,99964	0,99965
3,4	0,99966	0,99968	0,99969	0,99970	0,99971	0,99972	0,99973	0,99974	0,99975	0,99976
3,5	0,99977	0,99978	0,99978	0,99979	0,99980	0,99981	0,99981	0,99982	0,99983	0,99983
3,6	0,99984	0,99985	0,99985	0,99986	0,99986	0,99987	0,99987	0,99988	0,99988	0,99989
3,7	0,99989	0,99990	0,99990	0,99990	0,99991	0,99991	0,99992	0,99992	0,99992	0,99992
3,8	0,99993	0,99993	0,99993	0,99994	0,99994	0,99994	0,99994	0,99995	0,99995	0,99995
3,9	0,99995	0,99995	0,99996	0,99996	0,99996	0,99996	0,99996	0,99996	0,99997	0,99997
4,0	0,99997	0,99997	0,99997	0,99997	0,99997	0,99997	0,99998	0,99998	0,99998	0,99998

Annexe n°4 : Interview de Jean-Luc Vandebroek, Chief Financial Officer de Bone Therapeutics

Vous avez besoin d'abord d'une introduction sur le sujet biotech combien ça vous semble...

Louis d'Udekem : Je vais juste... ou alors, je fais une présentation de votre société, ou alors je fais plutôt... en fait, moi, ce que je fais dans le mémoire, c'est d'abord tout ce qui est Business case, je présente ce qu'est la biotechnologie, en général, je me concentre plus sur la biotechnologie médicale...

Jean-Luc Vandebroek : Et là, parce que ce terme « Biotech », ça ne veut pas toujours dire grand-chose. Qu'est-ce que vous avez pris comme critère ou comme définition exacte ?

la définition de l'OCDE.

Oui ? Qu'est-ce qu'elle dit ?

L'application de la science et de la technologie à des organismes vivants. De même qu'à ses composantes, produits et modélisations pour modifier des matériaux vivants et non-vivants aux fins de la production de connaissance de biens et de services.

Donc on ne prend pas des mots en **00:01:02**, tu comprends ce que ça veut dire ou... ?

Oui, oui, bien sûr.

Non parce qu'il y a des définitions parfois très théoriques. Donc on est bien sur des organismes, on utilise des cellules vivantes.

C'est ça. C'est ce que vous faites.

Comme produit de... comme matière première, souvent de la cellule vivante. Ce n'est pas comme dans la pharma où ils travaillent sur des molécules chimiques.

Là, c'est vraiment différent.

Ici, on travaille sur des cellules vivantes, très souvent des cellules humaines mais pas que des cellules humaines. On va aller chercher des cellules, par exemple utilisées dans un produit, comment est-ce qu'on appelle ça ? Le truc sur la tête des coqs ? La crête ?

La crête

La crête de coq, va être utilisée, par exemple, vers certains médicaments. Ce sont des cellules vivantes qui sont utilisées.

Ok.

Donc c'est très large.

Et donc, je suis vraiment concentré sur tout ce qui est médical.

Très bien.

Et de préférence dans une société qui a déjà développé un certain portefeuille de brevets ou qui n'a pas qu'une seule idée en phase 1, et si le niveau est révolutionné, et qui base sa valeur sur l'idée d'avoir quelque chose de révolutionnaire.

Quelqu'un qui a un portefeuille diversifié.

Diversifié ou plutôt comme dans votre société, une... quelque chose qui a... une société qui a plusieurs brevets et déjà, en phase 2, 2B, etc.

Ok.

Et c'est ce qui est votre cas, enfin, je pense.

Oui, oui. C'est le cas de Bones

Voilà. Et donc je fais une analyse pour aller vite, parce que ce n'est pas vraiment très important, une analyse de marché, surtout le marché belge je me concentre sur le marché belge.

En tout cas, il y a beaucoup.

Il y a vraiment beaucoup, mais c'est surtout quelque chose de très jeune, donc et puis après, je décris l'état financier théorique de mon entreprise. Avec un état financier, c'est-à-dire, avec tout ce qui est côté « bilan », « compte de résultat », décrire en gros, c'est pour avoir une description pour justifier pourquoi les techniques que j'utilise fonctionnent ou ne fonctionnent pas. C'est plutôt ça.

Vous avez compris cette mécanique ? Soit ils sont clairs...

Par rapport à...

Je ne sais pas, par exemple une société comme Bone Therapeutics, elle n'a pas de revenu, quoi.

Enquêteur. Non, elle n'a pas...

Pas de Chiffre d'Affaires. Elle a des revenus mais elle n'a pas de Chiffre d'Affaires.

Voilà, c'est ça, en fait.

Donc vous ne savez pas utiliser une méthode de valorisation sur un multiple de Chiffre d'Affaires, ça n'a pas de sens.

Et c'est pour ça, en fait, que je commence mon analyse, donc après avoir fait tout ce qui est une sorte de Business case, je commence par la valorisation relative. Je décris qu'est-ce que la valorisation relative et j'explique pourquoi, pour une société biotechnologique, ça ne fonctionne pas.

D'accord.

Puis, deuxièmement, je...

Autour des méthodes EBITDA, les cash-flows, les net present value sur les EBITDA, les cash-flows, sur la **00:04:22**.

Si ça n'a pas marché, même si j'ai vu qu'il y avait des analystes qui reclassaient les OPEX et les CAPEX pour avoir une sorte de résultat plus élevé, s'il y avait une politique d'investissement qui était plus élevée ou qui était croissant plutôt.

Oui, il faut peut-être un retraitement... enfin, puisqu'il n'y a pas de chiffre d'affaires, l'EBITDA, il est toujours négatif.

Oui. Donc...

Donc vous ne savez pas l'utiliser.

Mais c'est pour ça qu'en fait, c'était une technique où j'explique mais sans... voilà c'est le premier chapitre.

Et puis après, le deuxième chapitre, c'est tout ce qui est discounting cash-flow. Là, ce que je fais, c'est que je prends la technique et je divise vraiment chaque composante. En fait, je prends les numérateurs avec le free cash-flow to the firm, je décris pourquoi ça ne fonctionne pas pour les Biotech ou de manière théorique puis, le numérateur avec l'actualisation qui ne fonctionne pas et le terminal value.

Et puis, après, dernièrement, c'est le dernier chapitre sur les options réelles donc valorisées...

Et pourquoi vous dites que ça ne marche pas ?

Par exemple ?

Votre discount free cash-flow.

Parce qu'au départ, il y a déjà il est extrêmement bas. Le free cash-flow est extrêmement bas ou négatif. Pour faire des projections, c'est un peu compliqué et les revenus du... par exemple, je pense que les revenus de votre société, vous aurez ça dans 5 ou 6 ans, disons et ce sera en dehors de la projection, donc la majorité de la valeur devrait être dans la terminal value et avec un taux assez approximatif. C'est un peu embêtant.

C'est ça, il y a un peu trop de poids sur la terminal value.

Voilà. Et aussi, l'actualisation n'est pas bonne parce qu'il y a un souci sur tout ce qui est la valorisation de la dette même si j'ai compris qu'une Biotech n'a pas beaucoup de dettes...

C'est difficile de l'avoir.

Oui.

Il y a peu de gens qui vont être d'accord de prêter de l'argent. C'est ça la difficulté.

C'est sûr.

Parce que vous allez prêter de l'argent et comment allez-vous rembourser votre dette ? Avec le capital, on sait bien qu'il est à risques, on ne demande pas la... l'actionnaire ne s'attend pas à ce qu'on lui rembourse le capital.

Et en termes de... la composition de votre capital est de combien de pourcentages capitaux propres-dettes ?

Je dirais 90 % en capitaux propres, oui.

Ah oui ? Et donc c'est totalement...

Vous ne savez pas faire de la dette.

Non, ok.

Parce que personne ne va vous prêter de l'argent. Comment voulez-vous qu'une société ou qu'une banque prête de l'argent alors qu'il n'y a pas de revenu et qu'ils n'ont... et que je n'ai pas d'actif à leur donner ? Et je ne vais pas leur donner mes brevets.

C'est sûr.

Je vais donner les brevets à un partenaire industriel qui va faire flamber ma valeur. Comment **00:08:04** un marché ? Donc vous avez de la dette. On en a un peu mais c'est de la dette non garantie.

Et c'est de la dette court terme ?

4 ans.

4 ans, oui. Parce qu'à chaque fois que je regardais des bilans de sociétés biotech, c'était, à chaque fois, des créances... ou des créances de dettes qui étaient extrêmement vastes.

Oui donc ce n'est pas facile de se faire... d'avoir de la dette quand il y a une biotech qui a **00:08:28**.

Ok, et donc, ça c'est le 3^e chapitre et le dernier chapitre, ce sont les options réelles et valoriser les projets selon les options réelles. Et donc j'explique ce que c'est une incidence financière jusqu'à arriver à valoriser un projet selon une méthode d'option réelle et une autre méthode en fonction de... et ça, c'est le mémoire.

C'est bien. Je ne sais pas jusqu'où vous allez aller dans les détails, tout ça parce qu'il y a moyen de...

D'y aller vraiment. C'est vrai.

Oui il y a moyen d'élaborer.

Mais déjà, premièrement... en fait, il y a vraiment deux volets qui m'intéressent, c'est d'abord, premièrement, tout ce qui est déjà l'activité de Bone Therapeutics, ce qu'elle fait, ses projets, où ils en sont et le financement... les différentes phases de financement, qu'est-ce qui est le plus onéreux, les probabilités de succès même si je sais qu'elles sont très... ou plutôt dans la biotechnologie, d'arriver d'un point A à la commercialisation, ce sont des probabilités assez faibles, si j'ai bien compris sur l'ensemble du développement et donc voilà, je voulais avoir votre expertise sur...

Reprenez votre question ?

C'est vraiment la description de vos projets, le financement des différentes phases, quel est le plus à risques ? Quels sont les risques ? Et, dernièrement, la probabilité de succès ?

Je parle un peu de Bone alors ?

Voilà, c'est pour avoir quelque chose

Bone a l'avantage d'avoir deux technologies parce que vous avez un avantage en termes de diversification, enfin c'est de la diversification et donc vous réduisez le risque potentiellement pour l'actionnaire. Acid Biotech, je ne sais pas si vous l'avez lu, ce n'est pas vous qui j'avais envoyé un article à lire ? C'était sur les financements, ça, le weekend passé dans le **00:10:48**.

Oui, oui.

Acid Biotech est une société qui n'a qu'un produit et ils viennent de rater leur phase 3.

Ah oui ? Donc, là, c'est...

ASIT Biotech, elle est cotée sur Bruxelles, vous verrez. Il faut le lire un peu, c'est intéressant. Un actif, ils ratent leur phase 3 pour la deuxième fois. Tantôt, ils avaient estimé que leur première phase 3, ils s'étaient un peu trompés dans la conduite de la phase 3, ils l'ont refaite et ils annoncent de moins bons résultats.

Ah oui ? Donc, là, c'est...

Ça veut dire quoi à votre avis pour vous ? Pour la boîte ? Il leur restait trois millions de cash et ils en consomment 15 par an.

Donc, là, ou bien ils trouvent des financements ou bien ils peuvent revendre ça à quelqu'un d'autre.

Alors, je répète, ils ont raté une première phase trois et ils pensaient qu'effectivement, c'est parce qu'ils n'ont pas bien travaillé sur les recrutements de patients donc quand tu recrutes un patient qui n'est pas allergique et que tu veux mesurer des effets d'allergies, c'est compliqué. Et donc, ils ont refait une phase 3, qu'ils ont ratée et qu'ils ont moins bien faite que leur première phase 3. Donc, ça veut dire que leur technologie...

N'était pas bonne.

Elle n'est pas bonne. Donc comment est-ce que vous voulez retrouver... si vous dites oui, ils vont retrouver des financements... si vous avez démontré par deux fois que votre technologie, elle n'est vraiment pas bonne.

Alors là, c'est fini.

Donc la probabilité qu'ils retrouvent des financements est excessivement faible. C'est pour ça qu'il y a diversification des produits est très importante dans une biotech parce qu'eux, ils ne vont pas pouvoir aller voir des actionnaires ou des institutions en disant « oui, mais ne vous inquiétez pas, on a raté deux phases 3 mais la technologie, elle est bonne. »

Ça marchera ! Allez zou !

On est d'accord ? Donc c'est pour ça que c'est important d'avoir l'explication. Nous, on a deux produits. On a un produit où on utilise un échantillon de moelle osseuse donc des cellules vivantes, des cellules souches de la moelle osseuse, que l'on modifie pour créer un produit de

thérapie cellulaire, donc des cellules qui vont, en fait, créer du tissu osseux. Et donc, quand tu injectes ces cellules dans une fracture, ça va tout simplement relancer le processus de consolidation des os.

Si j'ai bien compris, ces cellules viennent du patient alors qu'actuellement, ça existe des techniques par rapport à d'autres... d'un patient extérieur.

Mais donc, en fait, c'est la différence entre autologue et allogénique. autologue, c'est le patient malade, qui ne consolide pas. Vous pouvez aller prélever, préparer le produit puis le réinjecter. Ça, c'est le tout début de la technologie. C'est comme ça que vous testez, en fait.

Ok.

Mais ce genre de technologie, elle est simplement beaucoup trop coûteuse. Vous imaginez le patient ? Il doit rentrer à l'hôpital, opération...

Complètement.

Il faut enlever un échantillon de moelle osseuse. Il faut que ce produit, qui est frais, arrive dans les laboratoires, ici, environ dans les 48 heures. S'il y a une petite graine en France, et que ça reste bloqué dans le Thalys, c'est fini, quoi. Vous voyez déjà un peu les coûts logistiques et puis, ici, quand ça arrive au labo, c'est 40 jours de développement. Il faut une équipe pour 40 jours donc le compteur d'euros, il tourne. Frais de personnels, les produits, les machins, ça coûte une fortune.

C'est un personnel très spécialisé.

En plus. Et alors, lorsque le produit est terminé au 40^e jour, c'est un produit frais, qui doit être réinjecté dans les 48 heures. Si le malade, qui a donné sa moelle osseuse, il est en train de faire le con sur les pistes de ski ou avec sa femme en Afrique du Sud, ça ne marchera pas quoi.

Non.

On ne sait pas le lui réinjecter son produit. Donc cette technologie-là, elle est bien pour développer, pour comprendre le fonctionnement de vos cellules, ça coûte beaucoup trop cher. C'est un produit qui se vend 100 ou 200 000 €. Ça ne va pas. Donc on est passé sur... au lieu d'aller chercher la moelle osseuse chez un patient malade, parce qu'en fait, s'il ne consolide pas, c'est qu'il est malade, c'est-à-dire que sa moelle osseuse n'est pas de bonne qualité sinon il consoliderait, et donc on sélectionne des donneurs comme tu as des donneurs de sang, tu as des donneurs de moelle osseuse. Ce sont des jeunes qui travaillent à l'Université, 25 ans, hyper sportifs, ils ne boivent pas, ils ne fument pas, nickel, et eux, en fait, ils donnent leur moelle

osseuse, et avec cette moelle osseuse, ici au laboratoire, on fabrique 100 000 injections, 100 000 doses. Je peux injecter... je peux traiter 100 000 patients avec un échantillon de moelle osseuse.

C'est vraiment innovant, en fait.

Voilà, d'un bon donneur hein. Ça, c'est ce qu'on fait. Ça, c'est une des technologies, et donc cette technologie-là, on peut l'utiliser pour les longs os, tu as le fémur, tu as le tibia, qui sont les grands os du corps humain, qu'on se claque avec des accidents de bagnole, de sport, des trucs pareils, mais après, ce produit-là, on peut l'utiliser pour n'importe quel problème osseux. Vous savez, il y a des gens qui ont par exemple un accident de voiture et qui ont un traumatisme crânien, il manque un morceau de squelette...

Et on peut recomposer avec...

On peut recomposer, on peut remettre, par exemple, des matrices puis on ajoute des cellules... le problème maxillofacial, il y a beaucoup de gens qui ont la mandibule ici, qui est trop faible, on ne sait plus mettre des implants dentaires ou des choses pareilles parce qu'il n'y a plus assez d'os et on peut imaginer redévelopper la mandibule etc. on peut tout faire. Donc, c'est une technologie, une plateforme qui permet de travailler dans plein d'indications cliniques différentes.

Enquêteur. Donc, votre produit, s'il va sur le marché, ça va vraiment révolutionner...

Sauf qu'il faut normalement... nous, on fait des études de tibia, donc la prescription de ce médicament-là, ce sera pour mon tibia.

Après, avec le temps, les chirurgiens vont nous dire « tiens, si ça marche pour les tibias, moi, je vais l'utiliser pour un fémur qui est assez... » donc, progressivement, ça va s'étendre. Mais normalement, on devrait le faire pour différents types d'os, donc c'est très cher. Donc, ça c'est la technologie. Donc, on peut utiliser donc c'est déjà diversifié, cette technologie qui permet de soigner différents types d'indications et puis, on a un autre produit qui là, n'est pas de la thérapie cellulaire, qui est un produit où on va utiliser du plasma humain, de l'acide hyaluronique, et une solution de protéines. Quand on le fabrique, même ça permet... les gens qui ont de l'arthrose du genou, vous avez peut-être des grands-parents, ils ont mal au genou, ils ont peut-être déjà une prothèse ou pas, je n'en sais rien...

Non, pas encore.

Pas encore ? Arthrose du genou ? On y passera tous.

Oui.

En fait, c'est le cartilage qui, avec le temps, s'use et disparaît. Pourquoi ? Parce qu'on est hyperactif, on court partout à droite, à gauche, du sport, du ski, etc. donc en fait, les genoux... et on est un peu obèse, on est un peu en surpoids, de manière générale c'est la tendance. Tout ça, c'est sur les genoux, cartilage, terminé. Donc aujourd'hui, soit vous prenez un antidouleur pour patienter, soit le médecin vous dit qu'on va mettre une prothèse. Et la prothèse du genou, c'est quelque chose qu'on évite. Surtout quand on est jeune parce qu'on en met qu'une de manière générale.

Et après, pour faire du sport, et tout ça, c'est un peu compliqué.

Non, ça va mais une prothèse dure 20 ans. Si vous avez 45 ans, et qu'on doit vous mettre une prothèse du genou, c'est embêtant, parce qu'à 65 ans, je ne sais pas ce qu'on fait. On **00:18:37** de remettre une prothèse, une fois qu'on en a mise une, c'est compliqué. Donc on essaie de ne pas se postposer au maximum la pose d'une prothèse et donc nous, on **développe** par un médicament qui va permettre, justement, de postposer et de donner le confort au patient, il n'aura plus mal, son genou sera bien lubrifié et donc il va pouvoir postposer de plusieurs années la pose d'une prothèse.

Donc, c'est vraiment pour soulager...

Oui, ça ne répare pas.

Ça ne répare pas.

Il n'y a personne qui a trouvé la solution aujourd'hui pour réparer le cartilage. Ça va permettre de soulager et de postposer la pose d'une prothèse sur plusieurs années. Donc deux technologies, une, très spécifique arthrose du genou et l'autre, une plate-forme avec ce produit **00:19:24** qui permet de traiter toutes les maladies osseuses, toutes les fractures osseuses ou le manque d'os, manque d'os qu'on peut avoir dans son corps.

Enquêteur. Et donc, il n'y a aucune concordance entre les deux technologies. Ça n'a rien à voir ?

Non et heureusement.

C'est 100 % diversifié ?

Oui ce qui permet de faire une bonne diversification. Par contre, on est dans le même marché. Quand on va commercialiser, on est dans l'orthopédie...

Et généralement, si vous commercialisez une technologie à un médecin, quand il y a la deuxième technologie qui arrive...

Ah oui, c'est ça le succès d'une grosse société pharma, c'est qu'elles sont spécialisées dans un domaine, elles ont une gamme de produits et quand le commercial va rencontrer le médecin, le chirurgien, il propose la panoplie de produits que vous avez.

Et à ce niveau-là, vous avez de la concurrence ou pas ? Ça veut dire, pas, bien sûr parce que vous êtes protégé par un brevet, mais est-ce qu'il n'y a pas une société qui fait... qui utilise la même chose ou pas la même chose mais pour les mêmes maux.

C'est important pour votre valorisation qu'il y ait des secteurs de la biotech qui sont très porteurs. C'est tout ce qui est lié à l'oncologie, liée à l'immunothérapie, donc tout ce qui va traiter le cancer, c'est hyper porteur, tout le monde investit là-dedans.

Même juste l'idée donc ça veut dire que si une personne investit dans la phase 1 en disant « j'ai trouvé le fait de... comme ça », tout le monde va investir dedans ?

Paf, ça a beaucoup de succès parce qu'on sait que ça touche énormément de gens, potentiellement, la taille du marché, elle est simplement gigantesque et il y a plein d'innovation à faire dans le domaine du cancer. Nous, on est dans un second secteur, on est dans l'orthopédie, si vous ne consolidez pas votre tibia, bon, ok, vous allez être en chaise roulante, vous allez être handicapé, si ça ne va vraiment pas, on vous ampute...

Ça c'est triste

Oui, c'est triste mais ce n'est pas la fin du monde vous n'êtes pas en train de mourir. Un cancer, oui c'est difficile de s'en sortir. Ça dépend desquels mais c'est quand même compliqué. Donc on est dans un secteur et ça, c'est important pour vos valorisations où effectivement, le marché de l'orthopédie, il va être de toute façon moins bien valorisé qu'une biotech qui se lance dans des problèmes de cancer ou bien dans l'immunothérapie. Ça, c'est d'office parce que les tailles des marchés sont différentes et qu'aujourd'hui tout ce qui est cancer est aussi très bien supporté par les mutuelles ou par la sécurité sociale, on vous rembourse aujourd'hui pour un cancer, c'est important.

Donc en fait, il y a une sécurité en plus.

C'est-à-dire qu'il y a une sécurité financière qui va aider dans la valorisation, c'est important de comprendre ça.

Il y a moins de risque que si c'était...

C'est-à-dire que le jour où ils vont sortir leur médicament, ils savent très bien que la majorité des sécurités sociales vont le prendre en charge et qu'aux Etats-Unis, les grandes assurances vont aussi prendre en charge. Parce que quand vous êtes atteint du cancer, cela représente un coût énorme pour la société.

Mais... par exemple, vous développez un produit en Belgique, c'est l'Europe, avec les différentes phases de médicaments, qui gère ça, pour la mise sur le marché mais si vous allez aux États-Unis avec le même produit, ce sont deux choses différentes.

Deux autorités différentes. Alors parfois ils peuvent récupérer les données de votre étude européenne, j'ai rarement vu une société qui commercialise un médicament aux États-Unis sans avoir fait une étude aux États-Unis.

Mais c'est plus compliqué d'aller aux États-Unis... les autorités, pour l'homologation d'un produit est plus risquée, plus compliquée aux États-Unis ici ou pas du tout ?

Non.

OK. Donc en fait c'est la même chose.

Oui, je pense qu'il n'y a pas de... là où ils sont très stricts c'est dans votre phase clinique. Vous devez faire des phases cliniques, quand vous faites une phase 3, vous allez faire une pré-phase 3 avec un échantillon très représentatif au niveau des patients, de la population etc.

Enquêteur. Mais en fait, ce que je veux dire par là c'est si les phases bien faites et réussies en Europe, c'est une formalité si c'est pour aller aux Etats-Unis ou alors c'est deux choses complètement différentes...

Non, non. Je vous dis c'est rare de pouvoir accéder, de commercialiser un médicament aux Etats-Unis si vous n'avez pas fait d'études aux États-Unis. Donc ils vont peut-être se contenter d'une seule étude parce que si vous en avez fait deux en Europe et qu'elles sont suffisamment bien faites, avec un nombre de patients suffisants et que vos résultats de sécurité sont bons mais quand nous, on fait une étude en Europe, c'est vrai qu'il y a l'autorité européenne, mais je dois quand même discuter avec chaque pays pour lancer mon étude clinique, c'est pays par pays. Aux États-Unis c'est la FD américaine et terminé.

Enquêteur. Donc en une seule fois, tout le marché américain...

Tandis qu'en Europe, c'est chaque pays qui va donner son autorisation, elle va quand même suivant la recommandation de l'Europe mais il faut quand même consulter pays par pays. Ça

c'est plus lourd. Par contre, la Market Authorization, l'autorisation de marché, là elle est vraiment donnée par l'autorité européenne. Et là, les pays doivent suivre.

Oui, c'est sûr, ça. Et en termes de tout ce qui est financement, l'investissement dans les différentes phases ?

N'oubliez pas la nuance société cotée, non cotée. En règle générale, ce sont souvent des spin-off. Spin-off de l'université, c'est-à-dire dire c'est une recherche qui est faite par un prof à l'université, et puis hop, on crée une spin-off de l'université, c'est-à-dire que ça émane de l'université, on crée une entreprise.

C'est le cas de Bone ?

Oui. Ce sont souvent des spin-off de l'université, toute la recherche fondamentale se fait dans l'université et puis ça passe dans le monde...

Mais là, ce n'est plus le cas maintenant ?

Si. De Bone, non.

De Bone. Donc c'est...

Sauf si demain on se dit que dans notre portefeuille, finalement on a deux technologies, on en voudrait une troisième, soit on arrive à développer en interne, soit on va signer une licence avec une Université sur les technologies qu'il faudrait tenter de commercialiser.

Et c'est plus intéressant de faire une licence pour développer un produit ou le faire vous-même ?

Ça dépend, ici on n'a rien, on peut le faire. Il faut investir beaucoup pour avoir de nouvelles idées, alors qu'à l'université, on ne fait que ça quoi. C'est facile d'aller chercher un truc qui est déjà.

Et c'est plus rentable en termes financiers. Il ne faut pas...

C'est-à-dire que s'il y a une bonne idée qui a été conçue et développée à l'université, vous faites un contrat de licence à l'université puis vous devez quand même développer **les phases cliniques**. Ça reste de toute façon très onéreux. Tout ce qui est phase clinique d'un médicament ou d'un produit de thérapie sévère coûte très très cher. Donc, en tout cas des financements.

Des financements, oui, des différentes phases, quelle est la plus...

En fait, lorsque vous créez la société, et que vous n'êtes pas coté, finalement au départ, là, tu intéresses ce qu'on appelle des VC, des Venture Capitalist. Vous connaissez ça ?

J'ai entendu parler, il me semble.

Donc ce sont des fonds qui souhaitent investir dans des sociétés non cotées en early stage. Donc vraiment au moins au début de leur développement. Il y en a plein, beaucoup qu'en société cotée pour des petites boîtes mais je reviendrai là-dessus. Pour du early stage non coté, vous allez trouver facilement des VC. Ce sont des gens qui prennent des risques et qui investissent avec une valorisation d'entreprise qui est quasiment nulle.

Mais c'est... la valorisation est sur l'idée.

Voilà.

Donc ça vaut quelque chose mais sur...

Au début, ils ont besoin d'argent, c'est ça qui intéresse les VC parce qu'ils vont rentrer avec une valo excessivement basse, et le but de la VC, c'est d'accompagner jusqu'à l'IPO, jusqu'au moment où la société passe en cotation. D'accord ? Et donc en fait, ce qu'elle peut faire, elle, c'est continuer à investir jusqu'au moment où elle passe en cotation ou jusqu'au moment où elle est vendue, avant cotation, ce qui peut aussi arriver, et donc elle se valorise comme ça. Et chaque étape que l'entreprise va faire, va créer un upside financier. Donc elle peut avoir, je ne sais pas moi, 5 millions au départ et puis on réalise bien une phase 1, on n'a plus d'argent, on va devoir aller rechercher de l'argent et comme on a réussi la phase 1, la boîte ne vaut plus 5 millions mais elle en vaut 10 et on va aller chercher 5 millions, donc au total elle en vaudra 15. Et les gars qui sont rentrés dedans, au départ ils ont déjà doublé leur capital.

Ils revendent assez rapidement...

Souvent, le VC ne savent pas revendre. C'est pour ça aussi que la valeur ne fait que monter parce qu'il n'y a pas de vendeurs, il n'y a que des acheteurs. Il n'y a que des gens qui mettent de l'argent, il n'y a personne qui vend.

Sauf si les phases ne fonctionnent plus. Alors là, ils retirent leurs billes...

Oui, mais là, vous ne savez pas retirer vos billes, c'est fini. Donc vous avez, niveau des VC et de ces jeunes sociétés, je dirais des upsides qui se font très rapidement, quoi. Pourquoi ? Parce que le but, c'est de rentrer un nom à une belle valeur, en cotation, avec une IPO. Vous voyez ce que c'est une IPO ?

C'est... « mise sur le marché boursier »

« Mise sur le marché boursier », voilà, vous avez intérêt à le faire la plus élevée possible et à ce moment-là, le VC peut, soit sa mission n'est pas d'accompagner après le listing, après la mise en bourse et lui, il va progressivement se débarrasser de son capital, il peut le faire, parce qu'il y a un marché.

Mais par exemple, chez Bone Therapeutics, il y a déjà eu... c'est une société cotée en bourse.

Oui, mais donc c'est 2006, la création et la mise en bourse est 2015. Dans les 9 premières années, ce sont des VC, c'est l'Université qui a investi et des investisseurs privés qui ont investi avec des 00:30:36 50 cents, 1 euro, 1,5 euro...

Mais, ici, dans ce mémoire, je me concentre vraiment plus sur les sociétés comme la vôtre qui a déjà, plus ou moins, fait ses preuves dans le développement de produits et...

Oui, mais vous devez tracer ça, parce que c'est capital pour les financements parce que la majorité des VC sortent au moment où la société est cotée parce que leur but n'est pas d'avoir des investissements dans les boîtes cotées, c'est important. Ce sont des ventures capitalistes, donc ce sont des gens qui prennent beaucoup de risques et au moment où... ils quittent tout de suite ou bien il y a une petite transition.

Après vous avez des VC qu'on appelle des Cross Over, qui eux vont accepter le listing ou la mise en bourse et qu'ils vont continuer à accompagner mais à condition qu'ils soient rentrés dans le capital avant d'être en bourse. Ça, ce sont les Cross Over, c'est-à-dire qu'ils passent la phase de mise en bourse et ils restent dans le capital pour l'accompagnement.

Et après, il y a une 3^e phase, c'est quand le médicament est sur le marché.

Attendez, une fois que vous êtes listé, vous avez toute une série d'investisseurs qui vont disparaître, parce qu'ils n'investissent pas dans un produit listé et alors vous passez à une autre catégorie d'investisseurs, ce qu'on appelle en général des investisseurs institutionnels. Donc ce sont des fonds de pension, tous les fonds que vous connaissez, les fonds des banques, les BNP Paribas, les machins, les trucs... tous les grands fonds institutionnels qui gèrent et qui investissent uniquement dans les sociétés cotées.

Oui. Et tout ce qui est l'État ou par exemple les subsides, etc.

Je continue sur les institutionnels, ça c'est important. Donc les institutionnels ils sont là. Le problème de l'institutionnel c'est qu'il veut de la liquidité et donc il va être d'accord de financer une entreprise et de participer à une augmentation de capital mais il y a des règles strictes. Il

doit être capable de sortir sa position en ayant un certain délai qui est fixé dans les statuts du fonds d'investissement. Par exemple je sais que le fond que j'ai rencontré il y a 15 jours ou trois semaines, je ne me rappelle plus du nom, mais qu'importe, ils doivent être capables de liquider leurs positions en 30 jours.

Mais est-ce que pour les sociétés comme celle-ci, c'est possible puisqu'elle est cotée en....

Si nous on fait à peu près 20 000 € par jour, 20 000 de volume en euros, ça va ? Si vous faites ça fois 20 donc 20 jours ouvrables ça fait 400 000 € par mois, oui ?

Oui

Si l'investisseur a décidé d'investir 2 millions d'euros, ça va lui prendre cinq mois pour liquider sa position et si ça, c'est la taille du marché pour Bone Therapeutics, il va mettre sa limite à la moitié, il va se dire « moi si je vends avec ce volume-là, le cours s'écroule » donc il va se dire « tiens moi je dois limiter à la moitié, 200 000 » donc ça ne fait pas cinq mois, c'est 10 mois. Donc un investisseur institutionnel qui a une règle de liquidation de liquider sa position en dehors des 30 jours, il ne rentre chez Bone pour 2 millions d'euros. Et donc pour répondre à votre question. Vous avez, c'est important que vous fassiez votre petit schéma, spin off, et puis il y a l'arrivée des VC, vous voyez bien la trajectoire ? Et puis vous avez IPO, d'accord ? Ici, vous avez les VC qui accompagnent, vous avez les VC qui font du cross home et puis vous avez les institutionnels. Donc ils viennent après l'IPO etc. Donc c'est vraiment trois types d'investisseurs qui interviennent à des moments différents. Et la grande difficulté et ça, c'est très intéressant pour ton mémoire, c'est ici, toutes ces Small BIOTECS c'est-à-dire toutes ces petites sociétés en biotech Bone Therapeutics, il y en a plein, la liste n'en manque pas, en fait elles sont trop petites pour les institutionnels parce qu'il y a ce fameux critère de liquidité qui n'est pas rencontré.

Et si on transpose ça avec les phases de développement d'un projet ? Donc on arrive à l'IPO à partir de quand ? Par exemple pour Bone c'est arrivé....

Et bien c'est phase 1, c'est très variable. Phase 1, phase 2, ça se fait généralement avant l'IPO ou bien pour aller en bourse, vous devez annoncer quelque chose et ne pas simplement dire que vous développez des produits dans votre pays. Vous devez annoncer les résultats. Donc ce que vous pourriez faire, c'est, sur base de résultats de phase 2 ou des bons résultats de phase 1 que vous communiquez au marché et qui vous permet d'organiser votre IPO voilà. Il faut des résultats. Donc soit c'est les phases 1 qui sont très bons, vous allez dire « je fais de l'IPO j'ai besoin de 40 millions et je décolle » ou soit vous attendez une phase 2 parce que vous avez

assez de financement ici en privé, vous annoncez de bons résultats de phase 2 et là c'est pour aller dans une phase 3. C'est vraiment très dépendant d'une société à l'autre. Il faut de bons résultats, le problème d'une phase 1 c'est que soit c'est vraiment très, très, très prometteur, vous savez mobiliser des investisseurs qui sont intéressés.

Et en plus c'est plus compliqué parce qu'il faut vraiment rassembler...

Oui c'est une petite phase où on mesure vraiment que la sécurité du produit dans l'efficacité, on ne peut pas de passion, alors soit c'est vraiment une navigation qui est extraordinaire, vous pouvez la valoriser, sinon c'est compliqué. Donc à chaque étape ici, à chaque étape et je vais le faire en rouge, à chaque étape importante de communication de la société, si cela se passe bien, la valeur d'entreprise fait comme ça. Et donc si vous arrivez à chaque fois bien à l'augmenter, vos institutionnels, vous allez pouvoir les faire venir dans votre entreprise parce qu'aujourd'hui, nous, Bone, et bien voilà c'est 400 000 € par mois, de liquidité mais si on prend 50 ou 60 %, toute suite j'augmente ça à 60 %. Vous voyez à chaque fois que vous arrivez à augmenter la valeur de votre entreprise, vos limites institutionnelles tombent si vous avez assez de liquidités. Ça c'est vraiment l'objectif à chaque fois de créer des upsides dans la valeur d'une entreprise. Donc vous voyez, vous avez les spin off, vous avez les universités, les VC qui accompagnent, tu as les VC Cross Over qui accompagnent et qui font l'IPO et après généralement vous passez la main à des institutionnels et de toute façon vous pouvez toujours avoir des industriels aussi avec vous, donc des sociétés pharma qui disent « ça c'est une technologie qui m'intéresse, j'investis ». Et ça, vous pouvez prendre votre temps ici, là et là. Tout dépend vraiment de la maturité de votre produit. Nous, on n'en a pas encore.

Mais donc ils vont investir dedans ou ils vont racheter la société ?

Ça dépend. Soit ils font uniquement de l'equity, ils prennent une partie du capital, soit ils prennent une licence en se disant « tiens moi je paye une licence ici, je paye déjà cinq millions et si vous réalisez votre produit et que ça fonctionne très bien c'est moi qui le commercialise et je paye les royalties à l'entreprise ».

Mais là, généralement pour la licence, c'est pour des entreprises qui sont géographiquement...

Qui ont pignon sur rue, ce sont des Sanofi, des gens comme ça, des grosses boîtes qui commercialisent un produit.

Donc ce n'est pas une société par exemple Bone est en Belgique, une société japonaise qui veut faire son... comme ça et qui a fait une licence et qui va permettre de créer ce produit ou de mettre le produit sur le marché japonais.

Si, vous pouvez le faire vous aussi. Donc la première partie jusque à l'IPO est pour moi la trajectoire la plus simple pour vous financer, c'est toujours la même chose, si vous avez une bonne technologie quoi.

Oui, il faut vraiment une idée de base.

Une bonne technologie protégée et la taille du marché.

Et la diversification des... ?

Ah oui ça joue aussi la taille du marché en se disant « tiens si je fais ce produit-là, combien de patients je vais pouvoir toucher avec ce produit ? ».

Et sinon par rapport à la taille du marché ? J'avais vu qu'il y avait un risque entre la phase 1 de la spin off et quand ça allait être commercialisé, que par exemple la demande allait changer ou que les habitudes... c'est un risque extrêmement élevé.

Vous avez deux risques. D'abord que des brevets, c'est souvent 2×10 ans, donc 20 ans, donc ça va vite 20 ans.

Si on fait un projet de la spin off jusqu'à la mise sur le marché, c'est plus ou moins 10 à 15 ans ?

Oui mais alors ça veut dire qu'il vous reste à peine cinq ans pour être a priori seul. Ce n'est pas beaucoup. Parce que quand vous avez fini votre phase 3, votre produit il n'est pas encore commercialisable. Vous avez encore au moins un an de travail et vous devez les convaincre les pays de le commercialiser, de mettre en place la force commerciale et tout ça.

Le marketing et tout ça.

Donc quand il vous reste cinq ans, où vous êtes protégé par un brevet, ce n'est pas énorme.

Donc en fait, la sécurité de cinq ans d'un brevet n'est pas...

Ce n'est pas terrible. Non, puisqu'après vous devez... pour que votre produit marche bien il faut que la sécurité sociale le rembourse sinon c'est compliqué. Vous devez négocier avec la sécurité sociale, avoir une négociation de prix, de contrats, pays par pays, ça prend du temps, c'est du temps.

Donc la première partie est à priori la plus simple. Quand vous avez une bonne idée, développer votre phase 1, ce n'est pas tellement coûteux, vous ne faites pas de grandes études, vous êtes fort supporté par les VC, par les universités, etc. jusqu'à l'IPO où là tout va bien parce qu'à l'IPO, tant les banquiers que les investisseurs qui vous ont accompagné, ils valorisent au maximum votre boîte, c'est normal, c'est à ce moment-là ils vont pouvoir sortir et gagner beaucoup d'argent et puis c'est l'occasion de lever beaucoup d'argent dans le marché aussi avec une belle valeur et là il ne faut pas évidemment que... il ne faut pas le faire trop tôt cet IPO. Bone l'a fait trop tôt et donc s'est retrouvé à devoir démontrer que la phase 2 était... Il fallait refaire les phases 1, phase 2 par exemple. Et donc le marché...

2A ou 2B ?

2A, 2B, il n'y a pas trop de nuances mais le problème c'est que quand vous faites une IPO, vous promettez au marché quelque chose, vous annoncez un projet quoi.

Et un prix

Donc l'annonce qui avait été faite à l'IPO en 2015 c'est le premier produit de Bone sera commercialisé en 2020. Et 2020, c'est dans 15 jours et on n'a même pas encore fait la phase 3.

Oui donc ce ne sera pas tenu.

Donc qu'est-ce qui se passe ? Votre valeur elle...

Diminue.

Elle tombe.

Et c'est très volatile à ce niveau-là.

Oui. Alors votre valeur diminue et vous vous retrouvez de nouveau, quand vous avez besoin d'argent, vous allez recontacter les investisseurs institutionnels qui sont rentrés à l'IPO parce qu'il y a du volume et qui vous disent « désolé, mais votre liquidité est trop faible, vous êtes devenu un « small cap », Small capitalisation, vous êtes trop petits pour nous ». Et donc vous vous retrouvez dans une zone où vous devez trouver des investisseurs qui ne sont ni des VC, ni des grands fonds institutionnels et qui sont prêts à faire ce bridge et ça, c'est très compliqué. C'est le cas de Bone.

Vous avez spin off, vous avez les VC, vous avez les VC Crossover, vous avez des institutionnels et puis une fois que ta Market Cap retombe parce que ce que vous avez annoncé à votre IPO que ça ne tient pas la route, vous vous retrouvez dans le segment ici où vous devez

trouver des petits institutionnels ou des VC qui sont quand même prêts à vous accompagner ou d'autres types d'investisseurs.

Mais là, par exemple c'est pour le cas où il n'y a qu'un seul produit...

là il y en a 2.

Oui, mais par exemple vous annoncez une bonne nouvelle pour l'un, une mauvaise nouvelle pour l'autre ou ça va être en fonction de la taille du marché ?

Oui, vous avez le 00:44:35 start, c'est pour votre question sur les financements.

Alors après, vous avez les publics, parce que ce sont des investisseurs très particuliers, les publics, les gouvernements, etc. donc eux, ils interviennent très rapidement. Les publics, c'est ceux qui prennent en fait la majorité des risques. Eux tout ce qui est « public investors » rentrent ici et ils investissent tout le long.

Tout le temps?

Oui. Et ils ont deux outils, ils ont trois outils. Ils ont l'équity donc ils achètent des actions, ils participent aux augmentations de capital, et attention ils limitent toujours leur participation à maximum 50 %, donc si vous avez besoin 8 millions d'euros, je peux maximum avoir 4 millions de public, je suis obligé de trouver 4 millions chez des privés.

Donc 50 % de ce que vous avez besoin et pas 50 % du capital.

Il y a ce que l'on appelle des avances de cash récupérables, subsides, RCA et puis il y a les primes à l'investissement. Tout ça ce sont les trois outils qui sont à disposition. Primes à l'investissement, ça, c'est simple. Ici pour le bâtiment, c'est un bâtiment qui a coûté 10 millions, j'ai demandé une prime à l'investissement à la région 00:45:56 et ils m'ont donné 2,5 millions donc un quart, mais je dois m'engager à avoir minimum 65 full time équivalents durant quatre ans, c'est conditionné.

C'est conditionné par l'emploi.

Voilà. Ici c'est ma règle, de comment j'ai obtenu, il y a d'autres règles, mais souvent c'est lié à l'emploi tant que je reçois 2,5 millions parce que j'ai investi 10 millions et ils me demandent de garantir au minimum 65 job et je dois faire du reporting la région de 00:46:40, tous les trimestres.

Ça c'est la prime à l'investissement et il y a tout ce qu'on appelle les « recoverable cash advance », ce sont des avances de cash où là, en fait, par exemple je déciderais de lancer une

phase 2 et j'ai des tests en recherche et développement à faire, des tests sur l'activité des cellules, le mécanisme de fonctionnement des cellules et c'est un projet qui va me coûter 2 millions dans ma phase clinique de 10. Alors je peux dire, je peux demander pour faire ce développement de mécanismes, qui va coûter 2 millions, alors ils peuvent subsidier entre 35 et 60 % du montant mais ça veut dire que vous allez recevoir un pourcentage de votre investissement, mais après, j'ai une dette au bilan. Donc ça se convertit en dette, c'est-à-dire que je vais devoir le rembourser.

Et là c'est une dette à court terme ?

Non c'est du long terme. Les avances de cash sont des dettes au bilan et si j'utilise... en fait la dette va rester au bilan à condition que j'envisage d'utiliser ce que j'ai développé avec cette avance de cash. Donc j'aurais une dette au bilan qui va être de minimum X % du montant reçu, au pire il y aura une partie variable. Donc le gouvernement va pouvoir se rémunérer, si par exemple j'arrive à commercialiser le produit, ils ont une partie des royalties.

Mais puisque c'est variable, pour l'instant c'est un bon plan.

Très bon plan. Oui c'est pour ça que c'est mis en place. Donc je reconnais une partie de la dette à condition que je garde cette technologie en interne et que je pense utiliser. Si d'ailleurs je développe et que je n'obtiens aucun résultat. Je dis « écoutez, on a fait quelque chose et ça n'a rien donné », vous devez leur donner votre technologie, mais eux n'en font rien, vous leur transférez la technologie et la dette tombe, zéro.

Et sur quelque chose qui ne fonctionne pas, et qui ne va jamais être commercialisé, c'est....

C'est le principe. Et donc les publics, ils sont là en Equity, ils sont là avec des avances de cash qui sont partiellement reconnues en dette en fonction de l'évolution du projet et ils peuvent faire aussi des primes à l'investissement, mais qui sont très souvent liées à des conditions de recrutement et de création d'emplois en région 00:49:06. Je regarde le temps parce qu'il est déjà 16 heures.

Oh, ça va très, très, vite.

Posez-moi une question, vous voulez une photo de ça aussi ?

Oui, ça c'est certain, je vais faire ça avant de... (Rires). Mais en fait vous utilisez souvent des techniques de valorisation par exemple, le discounting cash-flow ou des choses comme ça ou pas du tout ?

Oui et non. C'est-à-dire que comment est-ce qu'on valorise une biotech ? C'est ça votre question.

Oui

Vous le faites effectivement projet par projet, vous n'avez pas le choix et vous avez des notions de probabilité qui interviennent et donc ce qu'on fait, c'est qu'on regarde la taille du marché, on calcule ce que l'on appelle les pics cells, c'est-à-dire les ventes maximales que vous pouvez faire et souvent pour un médicament c'est un peu comme 00:50:10, c'est un peu comme ça. Pourquoi ? Parce qu'en fait, il faut lancer votre produit, vous obtenez le maximum ici et puis là très vite votre brevet il est « out ».

Il est « out » et puis ça devient une concurrence parfaite et donc...

Donc on valorise ce que l'on appelle les pics sales, on fait un modèle de « royalties », de « Cox », « cost of good 00:50:34 », enfin on calcule un peu quels seraient tous les coûts liés et puis on obtient un résultat, on obtient un EBIT ou un EBITDA, mais qu'importe.

Et pour une biotech, par exemple parce que pour le discounting cash-flow, on prend l'EBITDA ou l'EBIT, c'est mieux de prendre l'EBITDA ?

Vous pouvez mettre des CAPEX et puis 00:51:10, moi je prendrais l'EBITDA.

OK, mais c'est ce que je prends aussi.

Alors après on fait une MPV de la somme de vos EBITDA, je ne prends pas de valeur terminale puisque là je fais des pics cells, mais alors j'y attribue une fois un pourcentage de réussite. Donc vous faites phase 1, phase 2, phase 3 et là vous appliquez des pourcentages en fait. Ici on est en dessous de 50 % et donc après c'est vraiment très variable, on peut mettre 35, on peut mettre 20 %. Et alors quand vous obtenez une phase 3 réussie, vous montez à 70-80 % et alors la dernière phase c'est le « market autorisation » où là vous pouvez avoir 100.

Je vois, mais ça, ça va être plus sur la valorisation du projet par option réelle que par « discounting cash-flow ».

Non, c'est ce qu'on utilise aussi. Parce que si je prends mon produit, je vais calculer mon EBITDA qui va me rester en poche sur les 5-6 années pour savoir bien fonctionner. J'applique un taux d'actualisation qui est quand même élevé, aujourd'hui pour Bone il y en a plus de 15 % et après j'applique un pourcentage de réussite, une probabilité de réussite.

Et qui est très faible, donc qui sera 10 %.

Non ça dépend du produit, aujourd'hui moi je vais lancer une phase 3 donc je mets 50 %.

Ah oui.

Voilà, et c'est ce qui devrait normalement donner ma valeur de bourse. Et chaque fois que je vais... sinon je ne bouge pas, je ne crée pas d'actions. J'ai ma valeur de bourse qui fait 40 millions d'euros si demain je réussis ma phase 3, elle va passer à 80 millions automatiquement.

C'est une formalité la phase 3 ?

Non ce n'est pas formalité, c'est une étape, mais une fois que vous l'avez réussie, c'est un effet levier. Nous, on applique des pourcentages sur les EBITDA, sur les MPV d'EBITDA, ça c'est évident.

Donc c'est la « net present value » et donc c'est vraiment le même principe que le discounting cash-flow, c'est sur la val en fait.

C'est la même chose.

Enquêteur. Oui c'est la même chose, mais donc et vous n'utilisez pas tout ce qui est option réelle ?

C'est quoi pour vous l'option réelle ?

Parce que en fait, la net present value va prendre la valeur actuelle, mais sans flexibilité managerielle donc c'est comme si vous... c'est comme si vous décidiez tout à l'avance aujourd'hui sans prendre compte des imprévus alors que l'option réelle va prendre cette flexibilité et va prendre la possibilité de par exemple arrêter le produit, étendre l'investissement, le réduire, le reporter à plus tard. Et en fait c'est pour ça que...

Oui, je pense que c'est trop compliqué.

Oui c'est pour ça, et c'est un des défauts de ça c'est qu'un, ça prend énormément de temps avec beaucoup de données et c'est aussi pour ça que c'est fait de manière théorique et non de manière pratique.

Alors, les analystes financiers qui font ce que l'on appelle les coverage, ce sont les banques qui recommandent telle action et telle valeur, ils en recommandent une dans le journal, Golden Sachs, ils recommandent Galapagos, valorisation de 200 euros par action alors qu'elle n'en fait que 180 aujourd'hui, ils utilisent en fait ce modèle-là. Ils font une projection future des revenus, l'EBITDA et puis ils y appliquent un pourcentage de réussite, c'est pour le 00:54:55

OK. Donc ils utilisent vraiment tout ce qui est val.

Il n'y a rien d'autre ?

Et l'option réelle qui peut être une solution, c'est pour ça que...

Un analyste indépendant saura le faire, ça. Ils ont des modèles comme ça et ils appliquent tout simplement un pourcentage. Ce qu'il faut savoir c'est que dans le bilan, même chose, ces fameuses avances de cash en normes internationales, en 00:55:23, on valorise donc cet argent que l'on a reçu comme dette en fonction aussi des pourcentages de réussite. C'est la même logique en fait. Si je ne suis pas sûr que ces 2 millions, que j'ai reçus, vont aboutir à un produit commercial et que j'estime que la probabilité de succès est inférieure à 50 % alors je ne prendrai que 50 % du montant de la dette dans le bilan.

OK, c'est comme de la gestion de risque en fait.

Oui c'est ça.

C'est le même principe.

On le fait comme ça donc si c'est cohérent à ce pourcentage.... Après tout le monde n'est pas toujours aligné sur les pourcentages mais nous, par exemple...

Il n'y a pas de règle à ce niveau-là.

Non. Ça dépend un peu. Ça dépend de la technologie, ça dépend de plein de choses.

Donc par exemple les 20 %, 35 %, 50 %, c'est une grosse louche.

C'est ce que l'on utilise, c'est ce que nos analystes financiers utilisent. Alors après, si vraiment on réussit une phase 3, vous savez que l'on peut avoir des résultats intermédiaires en phase 3, c'est-à-dire au lieu d'aller jusqu'au bout, on regarde les données en milieu de parcours pour voir si la tendance est bonne, ce sont des résultats intermédiaires qui viennent dans une phase 3+ plus avant d'avoir la Market Authorization. Alors là, vous allez peut-être mettre 65 % si vous faites une phase intermédiaire. Le problème de la phase intermédiaire c'est qu'il faut plus de patients parce que vous cassez votre base de données et donc d'un point de vue statistiques, vous détériorez un peu la qualité statistique de l'information donc ça veut dire que ça vous coûte un peu plus cher.

Mais plus sûr.

C'est-à-dire que ça vous permet de... non, à la limite ça vous permet de protéger l'investissement de l'actionnaire parce que si c'est mauvais, vous arrêtez parce que sinon vous devez aller jusqu'au bout.

Et c'est pour ça que vient l'option réelle qui va valoriser le fait que l'on va pouvoir arrêter à cette période-là voilà.

Bon voilà, dis-moi il est 4 heures, on n'a peut-être pas fini, mais on peut se revoir parce que là je dois absolument sauter sur une autre réunion.

Pas de souci, mais en tout cas un grand merci de m'avoir reçu...

Non, mais, regardez un peu, faites des notes si vous voulez, je peux les relire si cela vous intéresse, il y a beaucoup d'autres questions.

Oui, mais en tout cas l'aspect principal c'est-à-dire que vraiment cette phase-là, avec la valorisation de tout... vraiment c'était parfait.

Voilà ça, ce sont les grands principes. Je vais vous envoyer si vous voulez l'analyse d'une banque qui valorise BONE Therapeutics, elle explique son modèle.

Super, merci beaucoup. Et aussi j'ai une question pour tout ce qui est la valorisation relative par rapport à des « peers », est-ce que Bone Therapeutics a des peers ou c'est très...

Alors, nous, on n'a pas beaucoup de concurrents donc c'est compliqué, par contre ce qu'on fait c'est ça. On va aller chercher des traitements qui sont similaires, on va chercher des traitements similaires pour soigner, je dirais la même maladie et on va regarder le chiffre d'affaires de la société. Ça on le fait, c'est le benchmark en fait. Donc on va garder le chiffre d'affaires. Sanofi vend un produit pour l'arthrose du genou qui ne marche pas très bien, c'est le leader du marché, il fait 450 millions avec aux États-Unis et en Europe donc je prends ça comme référence. Ça c'est du benchmark voilà et je me dis que je vais pouvoir mieux faire et on va garder... je sais par exemple que le Sanofi, là ils le vendent 180 €, le médicament donc ça me donne une idée.

Du prix ?

Du prix minimum. Si moi je veux démontrer que je fais mieux que lui en efficacité, je vais pouvoir mieux le vendre.

Ou le vendre plus cher.

Voilà. Donc oui.

Mais le produit est différent mais donc Sanofi est un concurrent avec un produit substitut.

Est-ce que la DUSTER de Renault est un concurrent à la Mercedes ? Oui, vous allez pouvoir vous déplacer, ce sont deux véhicules mais vous allez regarder le prix de la DUSTER... bon ce

n'est pas comparable à une Mercedes puisque ce n'est pas dans le même type de marché, etc. Donc dans le médicament c'est la même chose.

Et par rapport à un médecin ? Par exemple vous vendez un produit à un médecin, le médecin va peut-être se dire « je suis plus habitué à ce produit-là qu'à l'autre produit » même si rationnellement ce serait plus intéressant, il n'y a pas un risque que...

Alors le médecin, dans notre secteur on doit toujours s'assurer qu'on ne tue pas le job du médecin.

On ne le remplace pas par un robot.

Par un robot, par un médicament qui va par exemple lui éviter de faire une chirurgie. Parce que le médecin gagne sa vie par la chirurgie, les actes médicaux. Donc il faut toujours éviter sauf si c'est vraiment un truc génial, mais il faut toujours éviter de tuer le job du médecin.

Parce que j'ai vu aussi dans l'Echo qu'il y a une société qui avait fait, j'ai oublié le nom, mais qui avait développé un produit mais que ça n'a pas percé parce que les médecins préféraient la chirurgie aux produits. Donc il y a encore une certaine rationalité là-dedans.

C'est évident mais il faut toujours trouver quelque chose qui soit bien complémentaire ou quelque chose de nouveau qui va en plus. Par exemple, l'arthrose du genou, si vous voulez que ce soit vendu par des orthopédistes, c'est-à-dire des médecins spécialisés, vous devez assurer que ce médicament, cette injection ne veut pas être traitée par les généralistes. Sinon qu'est-ce qui va se passer ? Les gens vont aller chez le généraliste à 40 balles ou aller le faire elle-même et vous ne créez pas de boulot pour l'orthopédiste donc l'orthopédiste ne va jamais soutenir votre produit.

Oui. Donc il faut quelque chose qu'il souhaite, qui l'aide mais qui ne le remplace pas. OK un grand merci de m'avoir reçu. Ça m'a très fort aidé surtout pour l'aspect pratique, etc. de tout ça et surtout complémentaire à mon mémoire donc...

Pas de souci on peut se reparler. Vous avez mes coordonnées donc...

