

Rapport de recherche



Centre d'expertise universitaire voué
au développement des organisations

10/10/2017

L'entrepreneuriat technologique québécois: un phénomène comme les autres ?



Yan CASTONGUAY, M.B.A, Ph. D.

Rhizlane HAMOUTI, Ph. D.

Samuel ST-YVES-DURAND, M.B.A, C.P.A.
auditeur, C.A

Alex CAYROL, étudiant à la maîtrise, assistant
de recherche

Projet financé par le CEUDO

Partenaires

VILLE DE LÉVIS ET UQAR

Résumé

L'entrepreneuriat technologique est au cœur du développement économique du 21^e siècle. De nouvelles entreprises développent quotidiennement des innovations technologiques et lancent de nouveaux produits liés à ces innovations. Ce type d'entrepreneuriat peut aider à la création d'une nouvelle industrie ou sauver une industrie en déclin. Bien qu'unique et singulier, l'entrepreneuriat technologique représente une avenue intéressante afin de soutenir le développement économique d'une région. Par contre, l'étude de ce phénomène est moins bien connue et documentée que l'entrepreneuriat classique, d'où l'importance de ce projet de recherche. Ce dernier est financé par la Ville de Lévis et a pour but de mettre en évidence les différents facteurs de succès et les obstacles de l'entrepreneuriat technologique. Pour cela, le processus d'innovation simplifié de Tiwari (2007) a été choisi pour faciliter la classification et l'analyse des résultats. Ce processus d'innovation est divisé en trois phases : conception, implémentation et commercialisation (marketing). Le but de la phase de conception est de générer et d'évaluer des idées, d'analyser les exigences et de planifier le projet technologique. La seconde phase, la phase d'implémentation, vise à construire et à développer le prototype, ainsi qu'à réaliser les tests techniques et du marché. Enfin, la phase de marketing permet d'enclencher la production et de pénétrer le marché, qu'il soit national ou international. Parmi les 11 entreprises qui ont collaboré à ce projet de recherche, une seule se situe encore dans la phase de conception, quatre travaillent dans la phase d'implémentation et se préparent à la phase suivante, et six commercialisent leurs produits dans la phase de marketing.

Pour réaliser cette recherche, l'approche exploratoire a alors été choisie. En effet, sa démarche inductive permet de mieux comprendre ce phénomène moins bien connu qu'est l'entrepreneuriat technologique. Le but n'était pas de généraliser les résultats, ce qui a permis à l'équipe de recherche de réaliser un échantillonnage de convenance grâce à des organismes de soutien. Avec un échantillon de cette taille (11 entrepreneurs technologiques), les biais apportés par une méthode probabiliste auraient été trop importants. Le Comité éthique de recherche de l'Université du Québec à Rimouski a alors validé la méthodologie de ce projet de recherche. Les entrepreneurs ont ensuite été contactés par courriel expliquant le projet. Durant la même semaine, un appel téléphonique a été fait. Ainsi, 11 entrepreneurs technologiques ont pu être interviewés entre janvier 2017 et avril 2017. Les entrevues ont duré en moyenne une heure. Elles ont été enregistrées sur un support numérique puis intégralement retranscrites. Suite à une codification des *verbatim* ainsi réalisés, l'équipe de recherche, constituée de 4 chercheurs dans le domaine, a effectué une analyse thématique des données en utilisant le logiciel Nvivo version 11.

Un portrait des entreprises participantes a ainsi pu être mis en lumière. Comme il a été dit précédemment, chacune des phases du processus d'innovation est couverte par les entreprises étudiées. Ces dernières sont variées en termes de secteur, d'âge et de nombre d'employés. Par exemple, cinq travaillent dans le secteur de l'énergie, deux dans les technologies de l'information et les secteurs suivants voient une des entreprises participantes y travailler : les médias numériques, la santé, la défense et la recherche universitaire et industrielle, et enfin les machineries et équipements. L'âge des entreprises est également diversifié : trois entreprises ont un âge supérieur à dix ans, deux entreprises ont entre cinq et dix ans, et six entreprises ont un âge inférieur à cinq ans. Enfin, cette variété est également visible dans la taille des

entreprises. Quatre entreprises ont un nombre d'employés inférieur à 10, trois entreprises ont entre 10 et 29 employés, et quatre entreprises ont au moins 30 employés. Il est à noter que les entreprises qui réalisent leurs activités dans le secteur énergétique ne sont ni dans la même tranche d'âge, ni dans la même tranche de taille.

Les résultats présentés dans ce document traitent des facteurs de succès des projets d'entrepreneuriat technologique dans chacune des trois phases du processus d'innovation. Par ailleurs, les parties prenantes qui ont soutenu les entrepreneurs technologiques dans leurs projets, et ce, selon chacune de ces phases, sont également identifiées.

Lors de la première phase du processus d'innovation, soit la phase de conception, l'entrepreneur technologique devra veiller à solutionner un vrai problème, en comprenant bien le marché et le besoin de l'utilisateur. Concevoir le produit technologique prend un certain temps, souvent sous-estimé. Il faudra alors être attentif à la protection des secrets industriels, au choix technologique, sans pour autant être marié à la technologie. Du côté des finances, l'entrepreneur devra veiller à ses dépenses et à son capital disponible, en ayant une bonne structure financière. Il devra ainsi choisir et satisfaire les bons partenaires financiers, puisque le financement constitue l'un des principaux obstacles à l'établissement d'entreprises technologiques. Il lui sera nécessaire de bien s'entourer et de se faire défier par des gens détenant de hautes connaissances.

Lors de cette phase de conception, les parties prenantes, notamment les universités et les fournisseurs de l'entreprise, peuvent apporter une contribution technique en procurant de l'aide spécialisée. Les incubateurs, les organismes gouvernementaux et même les gestionnaires de capital de risque fournissent, quant à eux, des opportunités aux entrepreneurs technologiques d'utiliser des infrastructures et des équipements spécialisés. Dans cette phase de conception, l'entreprise doit souvent se procurer certaines composantes importantes auprès des fournisseurs ou réaliser des expériences techniques avec l'aide des clients. Les parties prenantes peuvent aussi aider l'entrepreneur à structurer son projet. Elles accompagnent donc l'entreprise pour orienter ses projets, fournir du financement et apporter de la notoriété, ce qui est souvent le cas des universités. Elles fournissent des connaissances et des retours d'information sur l'appréciation des idées. Les agents de brevets, quant à eux, réalisent des études de brevabilité. D'autres parties prenantes, telles que les incubateurs et les universités, permettent d'évaluer le marché et les avocats, de gérer les ententes. Les parties prenantes peuvent ensuite permettre d'avoir accès à des séminaires et à des formations ainsi que de se construire un réseau de contacts tels que les associations professionnelles, les groupes de métiers, les incubateurs, les gestionnaires de capital de risque. Enfin, lors de cette phase de conception du processus d'innovation, les organismes gouvernementaux, les gestionnaires de capital de risque et les comptables peuvent aider l'entrepreneur à accéder à du financement pour développer ses idées. Dès la phase de conception, l'entreprise technologique nécessite l'intervention de partenaires financiers, puisque les investissements nécessaires afin de développer de nouveaux produits et services sont généralement élevés.

Ensuite, lors de la phase d'implémentation du processus d'innovation, l'entrepreneur aura besoin de premiers clients et devra se faire défier par les utilisateurs, pour bien développer une solution au problème. Des tests et essais seront nécessaires pour surmonter les défis techniques qu'il sera possible de réaliser en fractionnant l'information et en protégeant la connaissance.

L'entrepreneur technologique aura alors besoin de fonds de roulement, de maîtriser ses dépenses et de profiter des subventions et des aides gouvernementales. Pour continuer à satisfaire les partenaires financiers, il devra bien gérer les relations avec ces derniers. Ainsi, il devra travailler en équipe, collaborer et avoir accès à des experts.

Dans cette phase d'implémentation, l'entrepreneur technologique peut bénéficier de parties prenantes pour accéder à des ressources, qu'elles soient humaines ou que ce soit des équipements ou des infrastructures, en mettant à la disposition de l'entreprise des conseillers ou des incubateurs de par la collaboration des universités. Les consultants partagent des connaissances utiles aux entrepreneurs. Par ailleurs, certaines parties prenantes, notamment les universités et les centres collégiaux de transfert technologique (CCTT), rendent disponibles des compétences spécialisées pour les projets technologiques. D'autres parties prenantes, comme les fournisseurs de l'entreprise, peuvent non seulement fournir des composantes aux projets, mais également soutenir les entreprises dans leurs demandes de subvention. Les parties prenantes peuvent aussi tout simplement donner du financement, comme les gestionnaires de capital de risque et certains programmes gouvernementaux. L'entrepreneur peut accéder à des services grâce à des consultants, des avocats, des organismes de certification et de réglementation et aux gouvernements, pouvant ainsi analyser son développement de produit, gérer légalement les ententes et fournir une dérogation en cas de contradiction avec une loi. De la même manière que dans la phase de conception, l'entrepreneur peut avoir accès à des clients, à des partenaires d'affaires privilégiés et à des contacts qui apportent leur soutien dans l'amélioration du produit, qui donnent des retours d'information sur le produit ou des idées d'applications nouvelles. Ces contacts, pouvant apporter ces bénéfices, sont nombreux : les associations professionnelles, les groupes de métiers, les clients, les fournisseurs, les universités et même la famille.

Enfin, lors de la dernière phase du processus d'innovation, soit la phase de marketing, il sera nécessaire de prouver les avantages du produit, d'avoir accès au marché et d'avoir une présence mondiale. Cette phase révèle des défis importants pour les entrepreneurs technologiques. Les ressources financières seront donc indispensables. En outre, il faudra définir des objectifs de vente réalistes, adopter un processus de commercialisation et porter une attention particulière aux barrières légales et de conformité. L'entrepreneur technologique devra aussi s'entourer d'un bon distributeur qui connaît bien le marché et la technologie. Dans cette phase également, l'intervention de partenaires financiers est généralement nécessaire, étant donné les coûts associés à la commercialisation d'un produit.

Afin de réaliser cette dernière phase du processus d'innovation, les consultants, les distributeurs, les incubateurs, les universités et les gestionnaires de capital de risque soutiennent les entrepreneurs en leur donnant accès à des ressources humaines ou financières, à des infrastructures, des équipements, des connaissances et des compétences spécialisées. Les gouvernements et les organismes de certification et de réglementation représentent des parties prenantes importantes permettant d'assurer une approbation légale à l'international, supportant ainsi les activités d'exportation et, par conséquent, la phase de marketing. Finalement, les clients peuvent être des ambassadeurs du produit technologique et fournir un retour d'information sur ce produit.

Enfin, les bonnes pratiques entrepreneuriales découlant des facteurs de succès identifiés par les 11 entrepreneurs technologiques seront présentées pour chacune des trois phases du processus d'innovation. Par la suite, ce document identifiera les limites de l'étude, telles que la nature exploratoire de l'étude et la simplicité du modèle employé. De futurs projets de recherche pourront alors réaliser une étude confirmatoire pour estimer les facteurs de succès d'une phase en particulier. Des stratégies alternatives de financement, relevées par les répondants quelle que soit la phase, pourront être étudiées ou encore les rôles de parties prenantes particulières : les événements d'entreprises, les conventions internationales, les mentors, les universités ou les organismes de soutien gouvernementaux. Enfin, il sera recommandé aux futurs entrepreneurs technologiques d'utiliser les résultats de cette étude pour mettre en place les facteurs de succès de leurs projets dès leur commencement.

Abstract

Technological entrepreneurship is at the heart of the economic development of the 21st century. New companies are developing technological innovations on a daily basis and launching new products linked to these innovations. This type of entrepreneurship can help create a new industry or save a declining one. Although unique and singular, technological entrepreneurship represents an interesting avenue to support the economic development of a region. However, the study of this phenomenon is less well-known and documented than classical entrepreneurship, hence the importance of this research project. It is funded by the City of Lévis and aims to highlight the various key success factors and the obstacles of technological entrepreneurship. To this end, the simplified innovation process of Tiwari (2007) was chosen to facilitate the classification and the analysis of the results. This process is divided into three phases: conception, implementation, and marketing. The purpose of the conception phase is to generate and evaluate ideas, analyze requirements, and plan the technological project. The implementation phase aims to build and develop the prototype, as well as to carry out the technical and market tests. Finally, the marketing phase allows production to start and penetrate the market, whether national or international. Of the eleven companies that have collaborated on this research project, only one is still in the conception phase, four are working in the implementation phase and are preparing for the next phase, and six are marketing their products in the marketing phase.

To carry out this research, the exploratory approach was then chosen. Indeed, its inductive approach makes it possible to better understand this phenomenon, technological entrepreneurship, which is known less to researchers. The goal was not to generalize the results, which allowed the research team to conduct convenience sampling through support agencies. With a sample of this size (11 technology entrepreneurs), the biases provided by a probabilistic method would have been too large. The Research ethics committee of the Université du Québec à Rimouski validated the methodology of this research project. The contractors were then contacted by e-mail, with a description of the project. During the same week, they were received a phone call. Thus, 11 technology entrepreneurs were interviewed between January 2017 and April 2017. The interviews lasted an average of one hour. They were recorded on a digital medium, then transcribed. Following a codification of the verbatim account thus produced, the research team, made up of 4 researchers in the field, carried out a thematic analysis of the data.

A profile of the participating companies could thus be highlighted. As mentioned previously, each phase of the Tiwari model (2007) is covered by the firms studied. The latter are varied, in terms of sector, age, and number of employees. For example, five work in the energy sector, two in information technology, and the following sectors are each linked to a participating firm: digital media, health, defense and academic and industrial research, and machinery and equipment. The age of the companies is also diversified: three are older than ten years, two are between five and ten years, and six are under five years old. Finally, this variety is also visible in the size of the companies. Four have fewer than 10 employees, three have between 10 and 29 employees, and four have at least 30 employees. It should be noted that the firms operating in the energy sector are not in the same age bracket, nor in the same size bracket.

The results presented in this paper address the success factors of the technology firms' projects in each of the three phases of the innovation process. In addition, the stakeholders, who have supported the technology entrepreneurs in their projects in each of these phases, are also identified.

During the first phase of an innovation process, the conception phase, the technology entrepreneur will have to solve a real problem, while understanding the market and the user well. Designing the technological product takes some time, often underestimated. It will then be necessary to be careful about the protection of industrial secrets, the technological choice, without being married to the technology. On the financial side, the entrepreneur will have to watch over his spending and his available capital, while having a good financial structure. He will thus have to choose and satisfy the right financial partners, as financing is one of the major barriers to set up technology enterprises. It will be necessary for him to surround himself with the right people and to be challenged by people with higher knowledge.

During this conception phase, stakeholders, including universities and the company's suppliers, can make a technical contribution by providing specialized assistance. Incubators, government agencies, and even venture capital managers provide opportunities for technological entrepreneurs to use infrastructures and specialized equipment. In this conception phase, the company often has to get hold of some important components from suppliers or carry out technical experiments with the customers' help. Stakeholders can also help the entrepreneur to structure his project. They support the entrepreneur by guiding these projects, providing funding and raising awareness, which is often the case with universities. They provide knowledge and feedback on the appreciation of ideas. Patent agents carry out studies of patent possibility. Other stakeholders, such as incubators and universities, are used to assess the market and lawyers to manage agreements. Stakeholders can make it possible to have access to seminars and trainings, and build a network of contacts such as professional associations, trade groups, incubators, and venture capital managers. Finally, during this conception phase, government agencies, venture capital managers, and accountants can help the entrepreneur access funding to develop his ideas. Right from the conception phase, the technology firm needs the intervention of financial partners, as the required investments to develop new products and services are usually high.

Then, during the implementation phase, the entrepreneur will need first customers and will have to be challenged by the users, to develop a solution to the problem well. Testing will be required to overcome technical challenges, which can be achieved by splitting the information and protecting the knowledge. The technological entrepreneur will then need working capital; he will also need to manage his spending, and to take advantage of government grants and subsidies. In order to continue to satisfy his financial partners, he will have to manage relations with them well. Thus, he will have to be a team player, collaborate, and have access to experts.

In this implementation phase, the technological entrepreneur can benefit from stakeholders to access resources like human resources, equipment, and infrastructure, by providing the firm with consultants or incubators through the collaboration of universities. Consultants share knowledge useful to the entrepreneurs. In addition, some stakeholders, such as universities and collegial technology transfer centers (CCTTs), provide specialized expertise for technological projects. Other stakeholders, such as the company's suppliers, can not only provide components to projects, but also support companies in their applications for subsidies. Stakeholders, such as venture capital managers and certain government programs, can also simply provide funding. The entrepreneur can access services through consultants, lawyers, certification and regulatory organizations, and governments. These stakeholders can help to analyze product development, legally manage agreements, and provide a waiver in the event of a contradiction incompatible with the law. In the same way as in the conception phase, the entrepreneur can have access to customers, to privileged business partners, and to contacts which support product improvement, provide feedback on the product or ideas for new applications. Several types of contacts can

bring these benefits: professional associations, trade groups, customers, suppliers, universities, and even family.

Finally, during the marketing phase, it will be necessary to prove the benefits of the product, to have access to the market, and to have a global presence. This phase presents significant challenges for technology entrepreneurs. Financial resources will therefore be indispensable. Additionally, realistic sales targets, adoption of a marketing process, and special attention to legal and compliance barriers will have to be defined. The technological entrepreneur will also have to surround himself with a good distributor who knows the market and the technology well.

In order to carry out this last phase of the innovation process, consultants, distributors, incubators, universities, and venture capital managers support entrepreneurs by giving them access to human or financial resources, to infrastructures, and to specialized knowledge and skills. Governments and certification and regulatory organizations are important stakeholders allowing to ensure legal approval at the international level, thus supporting export activities and consequently the marketing phase. Finally, customers can be ambassadors of the technological product and they can provide feedback. During this phase, the intervention of financial partners is usually necessary because the commercialization costs are high.

Finally, good entrepreneurial practices, derived from the success factors identified by the 11 technology entrepreneurs, are presented for each of the three phases of the innovation process. Subsequently, this document will identify the limits of the study, such as the exploratory nature of the study and the simplicity of the model used. Future research projects will then be able to conduct a confirmatory study to estimate the success factors of a particular phase. Alternative funding strategies, identified by the respondents in any given phase, can be explored, also the roles of specific stakeholders: corporate events, international conventions, mentors, universities or governmental support organizations. Finally, it will be recommended to future technology entrepreneurs to use the results of this study to put in place the success factors of their projects from the very beginning.

Table des matières

Résumé.....	1
Abstract	5
Liste des tableaux	9
Liste des figures.....	10
Introduction	11
Méthodologie.....	13
Portrait des entreprises	14
Résultats	16
Phase de conception	16
Facteurs de succès et obstacles de la phase de conception.....	16
Rôles des parties prenantes dans la phase de conception	18
Phase d'implémentation	23
Facteurs de succès et obstacles de la phase d'implémentation.....	23
Rôles des parties prenantes dans la phase d'implémentation	24
Phase de marketing.....	28
Facteurs de succès et obstacles de la phase de marketing	28
Rôles des parties prenantes dans la phase de marketing	30
Le financement d'une entreprise technologique.....	33
Bonnes pratiques entrepreneuriales	36
Conclusion.....	37
Références bibliographiques	38

Liste des tableaux

Tableau 1. Portrait des entreprises étudiées (secteur, âge, employés)	14
Tableau 2. Parties prenantes et leurs rôles lors de la phase de conception	22
Tableau 3. Parties prenantes et leurs rôles lors de la phase d'implémentation	27
Tableau 4. Parties prenantes et leurs rôles lors de la phase de marketing	32
Tableau 5. Bonnes pratiques entrepreneuriales en fonction du processus d'innovation	36

Liste des figures

Figure 1 : Processus d'innovation simplifié.....	12
--	----

Introduction

Les entreprises qui réussissent apportent beaucoup d'avantages à la société : création d'emplois, stabilité sociale et économique, innovation, économie (Postigo et Tamborini, 2007). Ces raisons incitent alors les gouvernements à promouvoir la création de nouvelles entreprises, dans l'espoir d'un bien-être économique (Wenneckers et al., 2005). Shane et Venkataraman (2003) définissent l'entrepreneuriat comme un champ de recherche qui s'intéresse à la découverte et à l'exploitation d'opportunités profitables. Il est alors possible d'exploiter ces opportunités grâce à des individus qui apportent leur créativité et leur savoir-faire. Ces individus sont alors qualifiés d'entrepreneurs. L'entrepreneuriat technologique a ainsi émergé depuis quelques années comme nouvelle tendance. Des innovations technologiques, c'est-à-dire des innovations basées sur la technologie, peuvent ainsi être développées et les produits liés à ces innovations peuvent être lancés. Ces derniers peuvent alors créer une nouvelle industrie ou encore aider une industrie en déclin. L'étude de ce phénomène, moins linéaire et prévisible que l'entrepreneuriat classique, reste unique et singulière, même si développer et commercialiser de nouvelles technologies est important pour la croissance économique, les régions et la création d'emplois. En outre, il s'agit là d'un moyen pour commercialiser les connaissances académiques issues de la recherche, mais encore largement inconnues, ce qui nécessite de développer la théorie existante à son sujet (Badzinska, 2016).

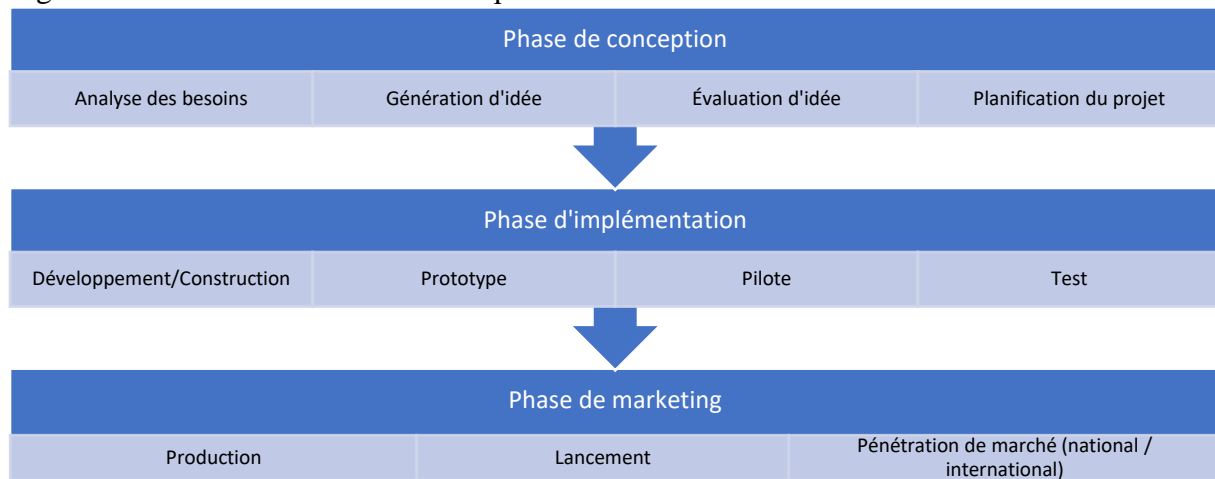
Shane et Venkataraman (2003) définissent alors l'entrepreneuriat technologique comme la création de nouvelles technologies. Les nouveaux produits et actifs sont alors liés aux avancées des connaissances technologiques et scientifiques, ce qui distingue ce phénomène de l'entrepreneuriat classique. Une revue de la littérature sur l'entrepreneuriat technologique a été réalisée par Bailetti (2012). Il est possible d'y retrouver diverses définitions de ce concept parmi les articles recensés entre le 1^{er} janvier 1970 et le 31 décembre 2011. Lors de ce recensement, parmi les 63 revues explorées, 93 articles publiés ont été retenus. Pour Jones-Evans (1995) ainsi que Nichols et Armstrong (2003), l'entrepreneuriat technologique est défini comme une création d'entreprise liée à la technologie. Jelinek (1996) insiste plus tard sur le fait que pour réaliser ces changements technologiques, il est judicieux de considérer l'importance d'une même compréhension et des efforts nécessaires. Les défis de ce type d'entrepreneuriat restent globaux chez Venkataraman et Saravathy (2001). Malgré tout, les éléments nécessaires à ce type d'entrepreneuriat technologique sont identifiés par d'autres auteurs. Par exemple, les processus et les acteurs impliqués sont traités par Garud et Karnoe (2003), qui considèrent l'entreprise technologique comme une agence qui crée des intrants nécessaires à l'émergence d'une technologie. L'importance des ressources et des structures est abordée par Liu et al. (2005). Il a été ainsi possible à Bailetti (2012, 9) de fournir une définition pertinente de l'entrepreneuriat technologique : « un investissement dans un projet qui rassemble et déploie des individus spécialisés et des atouts hétérogènes, qui sont intimement liés aux progrès des connaissances scientifiques et technologiques dans le but de créer et de saisir la valeur pour une entreprise » (Traduction libre).

En analysant la littérature, plusieurs facteurs de succès ont été révélés : la compréhension du marché et de l'utilisateur (Ottenbacher et Harrington, 2008; Altuntas et Deleri, 2012), la dimension technologique (Cooper, 1981; Astebro, 2004), la dimension humaine (Ottenbacher et Harrington, 2008), la dimension financière (Karaveg et al., 2016) et la dimension managériale

(Ottenbacher et Harrington, 2008). Examiner la littérature a également permis de mettre en évidence la nécessité de collaborer avec diverses parties prenantes. En ce qui concerne le succès des projets de nature technologique, l'aptitude de l'entrepreneur à attirer les parties prenantes au bon moment constitue une grande influence (Danov, 2003). Pour que la commercialisation de son projet soit efficace, l'entrepreneur technologique doit bâtir des relations multiples et variées sur une échelle nationale, voire mondiale. Cette commercialisation peut également être vue par l'ordre dans lequel ces relations vont se construire (Danov, 2003). Les relations avec les parties prenantes représentent donc des enjeux uniques et significatifs en ce qui concerne les innovations technologiques (Bunn et al., 2002). En outre, « la principale activité d'un entrepreneur est de développer un réseau de contacts à partir duquel il peut obtenir des ressources » (Traduction libre) (Sclange, 2006, 19). Cela permet alors d'assister les entrepreneurs technologiques, souvent des chercheurs et des ingénieurs (Fayolle, 2003), qui ont des lacunes en termes de finances, de ventes, de commercialisation ou de gestion (Borges et al., 2005).

Pour réaliser cette étude, le processus simplifié de l'innovation par Tiwari (2007) a été adopté, bien qu'il en existe d'autres dans la littérature. L'analyse et la classification des résultats sont rendues plus aisées grâce à la simplification du processus d'innovation par ce modèle même si, en réalité, l'innovation n'est pas nécessairement linéaire.

Figure 1 : Processus d'innovation simplifié



Source : Traduction libre de Tiwari (2007)

Le but de cette recherche est donc de comprendre l'entrepreneuriat technologique en mettant en évidence les différentes parties prenantes impliquées par les entrepreneurs technologiques pour réaliser leurs projets, ainsi que les facteurs de succès et les obstacles de l'entrepreneuriat technologique. Ces différents éléments ont été analysés, et les résultats seront présentés et discutés en fonction des phases du processus simplifié de l'innovation de Tiwari (2007) : conception, implémentation et marketing. Avant cela, la méthodologie employée sera détaillée et le portrait des entreprises participantes explicité. Enfin, les recommandations, les limites et pistes de recherche seront expliquées dans la conclusion.

Méthodologie

Le phénomène étudié ici étant moins bien connu des chercheurs (Thietart, 2014), la recherche a été basée sur une recherche exploratoire qualitative (Miles and Huberman, 2005). Sa démarche inductive permet de saisir le phénomène de l'entrepreneuriat technologique (Gauthier, 2016). Grâce à l'aide d'organismes gouvernementaux, l'équipe de recherche a effectué un échantillonnage de convenance, puisque le but de cette recherche n'est pas de généraliser les résultats sur l'ensemble de la population étudiée. L'objectif visé ici est de construire théoriquement, pour garantir la validité interne (Thietart, 2014). En effet, des biais trop importants auraient été amenés en utilisant une méthode probabiliste avec un échantillon de cette taille (11 entrepreneurs technologiques). Suite à la validation de la méthodologie et de la grille d'entrevue par le Comité éthique de recherche de l'Université du Québec à Rimouski, chacun des entrepreneurs technologiques identifiés a reçu un courriel expliquant le projet de recherche, puis un appel dans la même semaine. Il y aura alors eu onze entrevues semi-dirigées menées par l'équipe entre janvier 2017 et avril 2017. Elles auront eu une durée moyenne d'une heure et auront été enregistrées sur un support numérique, puis retranscrites. Les *verbatim* auront alors été codifiés, puis analysés thématiquement (Allard-Poesi et al., 2003) via le logiciel Nvivo version 11 par quatre chercheurs du domaine.

Portrait des entreprises

Dans ce projet de recherche, plusieurs entreprises technologiques d'âge, de taille et de secteur différents ont été étudiées.

Entrevue #	Secteur	Âge (années)	Taille (employés)	Phase du processus d'innovation
1	Énergie	3	3	Implémentation
2	Énergie	8	70	Conception
3	Information et culture, médias numériques	3	3	Implémentation
4	Machinerie et équipement	8	3	Implémentation
5	Énergie	10	2	Marketing
6	Énergie	3	10	Marketing
7	Énergie	10	13	Marketing
8	Santé	4	30	Implémentation
9	Technologies de l'information	2	33	Marketing
10	Technologies de l'information	2	29	Marketing
11	Défense, recherche universitaire et industrielle	17	50	Marketing

Tableau 1. *Portrait des entreprises étudiées (secteur, âge, employés)*

Les entreprises sélectionnées et étudiées dans le cadre de ce projet de recherche ont des secteurs, un âge et un nombre d'employés variés. Par exemple, en ce qui concerne les secteurs dans lesquels elles travaillent, cinq entreprises travaillent dans l'énergie, mais dans des applications différentes comme le conseil, les véhicules de traction, les véhicules électriques ou encore l'éolien et les batteries. Il y a également d'autres secteurs couverts par cette recherche comme la santé, avec l'utilisation de simulation de réalité virtuelle, la défense et la recherche universitaire et industrielle, avec la production d'imageurs hyper-spectraux, les machineries et équipements, avec le travail sur les réseaux pneumatiques ou encore le secteur de l'information, de la culture et des médias numériques dans lequel une entreprise crée un jeu vidéo. De plus, deux des entreprises étudiées travaillent dans les technologies de l'information, plus précisément dans les réseaux d'entreprise ou les produits publicitaires.

En outre, cette diversité constatée dans les secteurs se retrouve aussi dans l'âge des entreprises étudiées et leur nombre d'employés. D'une part, trois entreprises ont dix ans et plus, deux ont entre cinq et dix ans, et six ont moins de cinq ans. D'autre part, quatre entreprises ont au moins trente employés, trois ont entre dix et trente employés, et quatre ont moins de 10 employés. Il

est à noter que la diversité des entreprises constatée ici est indépendante de l'âge et de la taille des entreprises. En outre, les répondants qui œuvrent dans le secteur de l'énergie ou dans les machineries et équipements ne sont pas regroupés dans la même tranche de taille ou d'âge. En ce qui concerne le processus simplifié d'innovation de Tiwari (2007), toutes les entreprises ne sont pas dans la même phase : une seule se situe dans la phase de conception, quatre travaillent dans la phase d'implémentation pour se préparer à la phase de marketing qui compte actuellement six entreprises sur les onze étudiées.

Ainsi, la diversité mise en évidence par ce portrait apporte une justification supplémentaire quant à la pertinence de ce projet de recherche, dont les résultats seront présentés dans la section suivante. En outre, les facteurs de succès, les obstacles ainsi que les parties prenantes de chacune des phases du processus de Tiwari (2007) vont être détaillés.

Résultats

Phase de conception

Cette phase du processus simplifié de l'innovation de Tiwari (2007) comprend « requirement analysis, idea generation, idea evaluation and project planning », et a été réalisée par dix des onze entreprises étudiées, la onzième étant encore dans cette phase.

Facteurs de succès et obstacles de la phase de conception

Les facteurs de succès et les obstacles peuvent être classés en cinq dimensions : le marché et l'utilisateur ainsi que les dimensions technologique, financière, managériale et humaine.

Dimension en lien avec le marché et l'utilisateur

Durant cette phase, il est important de considérer le facteur de succès suivant : comprendre le marché. Pour trouver une clientèle plus ciblée, il faut chercher à résoudre un réel problème, s'adresser à un réel besoin. En outre, il faut « avoir quelque chose dont les gens vont avoir besoin ou vont vouloir se procurer » selon l'entrevue #1. Une autre notion a alors été mise en évidence lors des entrevues : le « timing ». Ce facteur illustre le fait de bien comprendre l'évolution du marché pour offrir, au bon moment, le produit qui répondra au problème auquel est confronté l'utilisateur. Cela rejoint alors Ottenbacher et Harrington (2008) qui mettent en évidence l'importance de bien connaître l'utilisateur. Les auteurs insistent alors sur le fait qu'il est autant prioritaire de comprendre son client que de connaître son marché de manière globale : en effet, le travail des entrepreneurs technologiques consiste moins à répondre à une demande provenant d'une industrie de masse que d'une niche (segment de marché). Dès lors, lorsque les idées sont créées et que le produit est développé, il est nécessaire de collaborer étroitement avec l'utilisateur pour qu'il saisisse la valeur ajoutée créée par l'entreprise (Smith and Nagle, 2002).

D'un autre côté, les ressources limitées des PME et l'habileté de leadership des entrepreneurs rendent l'étude de marché inutile. Ainsi, selon Ottenbacher et Harrington (2008), la réalisation d'une étude de marché n'est pas un facteur de succès d'une entreprise technologique. Malgré tout, d'autres auteurs contredisent ce point de vue. Par exemple, il est important de considérer l'évaluation du marché, la localisation géographique de l'entreprise par rapport à la situation socio-économique de la ville ainsi que l'évaluation du produit par le marché, selon Altuntas et Deleri (2012). Cela rejoint alors l'entrevue #1 qui souligne qu'« il faut faire une étude de marché, s'assurer qu'il y a une demande et que l'on ne travaille pas dans le vide ».

Ainsi, des éléments comme la compréhension du marché ou de l'utilisateur sont à considérer, mais il est aussi nécessaire de prendre en compte les ressources technologiques dans la première phase du processus simplifié d'innovation de Tiwari (2007).

Dimension technologique

Lors de cette phase, de nouvelles connaissances sont créées par l'entrepreneur technologique. Malgré tout, cela prend un certain temps, surtout notamment lorsqu'une collaboration avec les universités est nécessaire. Quoi qu'il arrive, travailler avec les instituts de recherche, les universités et les collègues est pertinent puisque la capacité d'innovation de l'entreprise est influencée par leur présence (Castonguay, 2014). En outre, protéger un secret industriel est un défi quotidien, chose que confirme la littérature (Castonguay, 2014).

L'un des facteurs de succès des projets d'entrepreneuriat technologique mis en évidence par Cooper (1981) et Astebro (2004) est la compatibilité des ressources technologiques. D'ailleurs, le répondant de l'entrevue #11 souligne qu'il est nécessaire de faire « un mariage entre une connaissance du marché et du besoin, et une connaissance de la technologie pour répondre à ce besoin ». En outre, certains répondants ont insisté sur le fait qu'il ne fallait pas « être marié à la technologie », mais plutôt choisir la technologie adéquate et la faire évoluer si nécessaire, sans pour autant rester accroché à la première technologie adoptée par l'entrepreneur. Il est alors nécessaire d'avoir « des personnes techniquement fortes, pour analyser les choix technologiques » (entrevue #11), les compétences techniques étant des facteurs clés de succès (Karaveg et al., 2016).

Dimension financière

Lors de cette phase de conception de projet, l'un des facteurs de succès est les ressources financières, comme le précisent Cooper et Edgett (1999) et Karaveg (2016). Le besoin en capital, la maîtrise des dépenses ainsi qu'une bonne structure financière sont également mis en évidence durant les entrevues. Il est à noter que l'un des répondants précisait qu'« on ne pouvait aller vers l'endettement » (entrevue #7). Plusieurs stratégies alternatives au financement conventionnel ont été envisagées par quelques répondants : « love money », « business angels », « venture capital », ou encore des systèmes de franchise qui permettent aux entrepreneurs technologiques d'obtenir les liquidités nécessaires pour concevoir le produit.

Dimension managériale

Il n'a pu être possible d'identifier plusieurs facteurs liés à la dimension managériale dans la phase de conception. Malgré tout, il a été souligné par les répondants que l'entrepreneur doit s'assurer de satisfaire les partenaires financiers, mais aussi de bien les sélectionner : « les bons partenaires attirent les bons partenaires, et les mauvais attirent les mauvais » (entrevue #7).

Dimension humaine

Il a été souligné que « la personne qui a pensé aux caractéristiques du produit et qui a une très bonne connaissance du marché » (entrevue #11) a un rôle majeur dans le succès de cette phase. De manière générale, des gens « plus brillants que toi » (entrevue #2) doivent constamment défier l'entrepreneur technologique par leurs points de vue différents. Les répondants soulignent alors tous qu'il est déterminant d'être bien entouré pour pouvoir accomplir la phase

de conception. En outre, « la manière de s'entourer des gens en qui tu as confiance et qui sont plus brillants que toi » va déterminer le succès du projet d'entrepreneuriat technologique (entrevue #2). Ainsi, l'un des facteurs des projets R&D est les ressources humaines (Karaveg et al., 2016) puisqu'il est nécessaire « d'avoir les bonnes ressources pour mener le projet à terme » (entrevue #1).

Puisque les acteurs qui entourent l'entrepreneur technologique ont une influence déterminante sur son projet, il peut alors être pertinent de s'attarder sur les parties prenantes nécessaires et leurs rôles lors de la phase de conception du produit technologique.

Rôles des parties prenantes dans la phase de conception

Ce projet de recherche a permis d'identifier diverses parties prenantes qui soutiennent l'entrepreneur technologique dans son projet. Il a alors été possible de connaître leurs rôles lors de la phase de conception du produit technologique. Plusieurs rôles ont été identifiés : apporter une contribution technique, structurer le projet, construire un réseau de contacts et rechercher du financement.

Apporter une contribution technique

Lors de cette phase, il est possible de trouver plusieurs parties prenantes qui peuvent soutenir l'entrepreneur technologique d'un point de vue technique : les fournisseurs, les laboratoires de recherche universitaires ou encore les instituts de recherche financés par le gouvernement. D'ailleurs, selon Castonguay (2014), ces institutions peuvent fournir les connaissances, les informations et les compétences nécessaires, ainsi que la main-d'œuvre qualifiée, pour soutenir l'innovation. L'entrepreneur de l'entrevue #6 souligne également le rôle des investisseurs dans l'accès aux équipements et aux infrastructures : « nos investisseurs privés nous donnent accès à énormément de pieds carrés au tiers du marché, à des installations de puissance, à des outils, à un chariot élévateur ».

D'autres parties prenantes, comme les futurs clients, peuvent laisser les entrepreneurs réaliser des tests techniques pour valider l'idée d'innovation : « Cette chaîne nous a permis de laisser champ libre à [quelques expériences techniques], tout en sachant que ça allait régénérer des économies d'énergie pour eux. On ne leur faisait rien payer, mais on avait notre premier site de test. On avait nos données qui venaient comme ça. » (entrevue #7). Cela rejoint alors Ottenbacher & Harrington (2008) qui insistent sur la nécessité de comprendre et de coopérer avec le client, afin de créer des idées et de développer une stratégie. Cela permettra alors à l'entrepreneur d'être certain que la valeur ajoutée du projet d'innovation est comprise par l'utilisateur.

Structurer le projet

L'entrepreneur technologique peut se lancer dans son projet alors qu'il n'est encore qu'étudiant. Il peut faire appel à une conseillère en entrepreneuriat qui pourra l'accompagner dans son projet (entrevue #4). D'autres acteurs peuvent aider l'entrepreneur technologique à évaluer son idée d'innovation : les agents de brevet. Ces derniers peuvent alors procurer les informations et retours d'information nécessaires : « J'ai appelé mon agent de brevet de l'époque et je lui demandais si ça existait, notre idée. On a fait faire une étude de brevabilité, ça s'appelle, et ça n'existait pas. Ça vaut la peine d'investir un premier 2000 pièces. » (entrevue #4).

Bien que les agents de brevet soient cités comme parties prenantes pertinentes pour soutenir l'entrepreneur technologique, d'autres avantages cités par la littérature ne sont pas retrouvés dans les entrevues. La promotion de l'avantage compétitif du projet, une aide pour faciliter le financement de l'innovation ou encore la sécurisation du projet d'innovation en sont des exemples (Graham et al., 2009). Pour évaluer le projet d'innovation sur le marché, l'entrepreneur technologique peut être amené à faire appel à d'autres acteurs comme les incubateurs (entrevue #2) ou les sociétés de valorisation des universités (entrevue #2). Enfin, la protection du projet technologique nécessite un bon avocat dès le début du projet : « Un bon avocat, depuis le début. Ce n'est pas parce qu'il n'est pas cher qu'il est bon. Moi, c'est monsieur [x] un avocat de chez [un cabinet d'avocats], il nous coûte cher, mais avec les actionnaires, les VC [Venture Capital], les ententes de partenariat, tu es jeune, tu es un peu naïf, faut quelqu'un pour te protéger, pour s'assurer que tes intérêts soient respectés. Un bon avocat, c'est un must [avantage]. C'est le même depuis le début. » (entrevue #9). En outre, beaucoup d'enjeux obligent les entrepreneurs à faire appel à des avocats dès le début : la propriété intellectuelle, les procédures pour se séparer de ses anciens employeurs, etc. (Kenney et Patton, 2005).

Construire un réseau de contacts

Pour construire son réseau de contacts et ainsi valider l'idée d'innovation ou aller chercher les premiers clients, plusieurs chemins sont possibles pour l'entrepreneur technologique : les associations professionnelles (entrevues #7 et #10), les groupes de métiers (entrevue #9), les incubateurs (entrevue #9), les gestionnaires de capital de risque (#9) ou encore les conventions spécialisées de l'industrie (entrevues #3, #7 et #8). Il est alors possible de corroborer la littérature. Les associations professionnelles et les groupes de métiers sont des opportunités pour identifier de nouvelles opportunités et de nouvelles ressources (Gilmore, Carson and Grant, 2001 ; O'Donnell, 2004 ; Tersvioski, 2003), mais aussi pour obtenir des informations pertinentes (Jones et Parry, 2011) ou des clients (Bailetti et Zijdemans, 2014).

Par ailleurs, le comptable peut également aider l'entrepreneur en lui faisant bénéficier de son réseau de contacts et ainsi lui faire accéder à des clients : « Côté comptable, on a toujours été proche de [cabinet de comptables], ils nous ont aidés. Notre partenaire qui s'occupe de notre compte, [monsieur x], est quand même très bon. Ils vont t'aider, ils vont démarcher, ils vont mettre ton nom auprès de gros clients. » (entrevue #9). Dès lors, des acteurs liés au financement peuvent devenir accessibles grâce à ce réseau de contacts, comme les organismes de soutien, les entreprises de capital de risque, les investisseurs privés ou encore les institutions financières (Bahrami and Evans, 1995).

Parmi le réseau de contacts que peut se constituer l'entrepreneur technologique, plusieurs parties prenantes peuvent jouer le rôle de mentors. Il est possible d'y retrouver le gestionnaire

de capital de risque associé au projet technologique (entrevue #9), un dirigeant d'incubateur disponible pour répondre aux interrogations de l'entrepreneur (entrevue #3) ou encore un dirigeant d'entreprise au modèle d'affaires similaire (entrevue #4). Il est alors possible de corroborer le cadre conceptuel de St-Jean (2012) qui souligne combien l'entrepreneur peut bénéficier du support du mentor, en termes d'appui moral ou d'information.

Les membres de la famille représentent également un contact qui peut être utilisé par l'entrepreneur technologique : ils permettent alors de pouvoir travailler sur le projet avant d'obtenir des fonds : « Nos familles, c'est sûr. Antoine il avait 22 ans, il faisait [x] dollars chez [grande entreprise]. Quand il a quitté, il était dans le sous-sol de ses parents, et il codait. La famille. Puis tu as une blonde, faut que tu sois capable de manger et de vivre. » (entrevue #9). En acceptant d'essayer l'idée de l'entrepreneur dans son entreprise, un membre de la famille peut devenir plus tard un partenaire d'affaires privilégié (entrevue #9). Cela rejoint Danes et al. (2008) et Van Auken et Werbel (2006) qui soulignent le soutien familial qu'il soit financier, émotionnel ou encore dans le milieu des affaires. De plus, les entrepreneurs peuvent être formés dès le début du projet par la famille ou les incubateurs (entrevues #4 et #7). Par exemple, un membre des familles respectives des répondants #4 et #9 possédait lui-même une entreprise et a formé l'entrepreneur technologique qui obtiendra alors les compétences nécessaires pour rechercher du financement ou démarrer l'entreprise. Ces compétences peuvent également être amenées par des incubateurs (entrevue #6) qui possèdent des avantages compétitifs comme l'accès à des infrastructures établies, à des réseaux d'entreprises ou encore à des conseillers d'affaires professionnels (McAdam et Marlow, 2007 ; McAdam et Marlow, 2011).

Rechercher du financement

Enfin, lors de cette phase, il est nécessaire pour les entrepreneurs de rechercher du financement. Ils peuvent alors s'adresser à des gestionnaires de capital de risque ou à des anges financiers (entrevues #4, #8 et #9), ou encore à des investisseurs privés (entrevue #5). Le rôle financier des gestionnaires de capital de risque et des anges financiers est également souligné par la littérature (McAdam et Marlow, 2011 ; Kousari, 2011). D'autres avenues sont aussi possibles : les subventions gouvernementales (entrevues #1, #2, #4, #5, #6, #7, #8, #9 et #11) et les incubateurs (entreprises #4 et #9). Etzkowski (2011) met en avant les subventions gouvernementales, car elles permettent de procurer des fonds aux entrepreneurs ou aux organismes qui les aident dans leurs projets.

D'ailleurs, dans les incubateurs, des connaissances sont partagées et des formations pertinentes sont données en ce qui concerne la recherche de financement (entrevue #4). Des concours peuvent y être alors organisés, ce qui représente une opportunité de financement et de validation de l'idée d'innovation par les pairs (entrevue #3). Enfin, les demandes de subventions peuvent être faites en parallèle des activités de l'entrepreneur par un comptable (entrevue #9) : « On fait affaire avec [un cabinet de comptables] pour toutes les subventions comme le PARI et toutes les subventions de même. Ça aide, parce que sinon, ton CTO [directeur de la technologie], tu ne veux pas qu'il passe son temps à faire des demandes de subventions. On a confié ça à [cabinet de comptables]. Ils sont là depuis le début. »

<i>Rôle global</i>	<i>Entrevue</i>	<i>Rôle</i>	<i>Partie prenante</i>
Apporter une contribution technique	#1, #6, #11	Fournir de l'aide technique	Universités, fournisseurs
	#6	Accéder à des infrastructures et à des équipements	Gestionnaires de capital de risque
	#7	Réaliser des expériences techniques chez les clients	Clients
	#11	Fournir des composants	Fournisseurs
Structurer le projet	#4	Orienter le projet	Universités
	#4	Fournir des informations	Agents de brevet
	#4	Fournir des retours d'information	Agents de brevet
	#4	Réaliser une étude de brevabilité	Agents de brevet
	#6	Fournir du financement	Universités
	#6	Apporter de la notoriété	Universités
	#2	Évaluer le marché	Incubateurs, universités
	#9	Gérer légalement des ententes	Avocats
Construire un réseau de contacts	#3, #7, #8, #9	Accéder à un réseau de contacts	Les associations professionnelles, les groupes de métiers, les incubateurs, les gestionnaires de capital de risque
	#9	Accéder à des clients	Comptables
	#4, #7, #9	Accéder à des séminaires/formations	Incubateurs, famille
	#4	Partager des connaissances	Incubateurs
	#6	Supporter la recherche de financement	Incubateurs
	#3	Organiser des concours	Incubateurs

	#3	Mettre des conseillers à la disposition	Universités
	#6	Mettre des incubateurs à la disposition	Universités
	#6	Fournir des compétences en marketing	Incubateurs
	#3, #4, #9	Fournir du mentorat	Incubateurs, gestionnaires de capital de risque, dirigeants d'incubateurs ou d'autres entreprises
	#4, #9	Être un partenaire d'affaires privilégié (validation de l'idée d'innovation)	Famille
	#9	Fournir du soutien familial (moral et logement)	Famille
Rechercher du financement	#9	Accéder à du financement	Comptables
	#1, #2, #4, #5, #6, #7, #8, #9, #11	Fournir du financement	Gouvernement, gestionnaires de capital de risque

Tableau 2. Parties prenantes et leurs rôles lors de la phase de conception

Maintenant que les facteurs de succès, les obstacles ainsi que les parties prenantes associés à la phase de conception d'un projet technologique ont été abordés, ceux de la phase d'« implémentation » vont être traités dans la section suivante.

Phase d'implémentation

Cette phase du processus simplifié de l'innovation de Tiwari (2007) comprend « development/construction, prototype development, pilot application and testing » et a été réalisée par six des onze entreprises étudiées, quatre étant encore dans cette phase.

Facteurs de succès et obstacles de la phase d'implémentation

Les diverses dimensions (marché et utilisateur ainsi que les dimensions technologique, financière, managériale et humaine) seront abordées dans cette phase.

Dimension en lien avec le marché et l'utilisateur

La compréhension de l'utilisateur reste importante dans l'implémentation, mais pour des raisons différentes. En outre, le but n'est pas de comprendre le besoin, mais de trouver une solution au problème détecté. La compréhension du marché influence alors l'un des facteurs de succès du projet technologique : « make sure that they have priced the project according to the target market. » (Ottenbacher et Harrington, 2008). Des premiers clients sont alors nécessaires pour tester le produit : « Ça prend des premiers clients qui vont essayer ça [le produit]. » (entrevue #6). Cela rejoint un autre facteur de succès de cette phase, qui est de « se faire « challenger » le plus vite possible » (entrevue #6).

Dimension technologique

Lors de cette phase, il est nécessaire de réaliser plusieurs tests et essais et de parvenir à surmonter les défis technologiques qui vont avec. En outre, des risques d'implantation de la technologie existent et certains répondants soulignent qu'ils peuvent devenir d'importants obstacles lorsqu'ils ne sont pas prévus : « on n'a pas vu le risque d'implantation au niveau de certaines technologies [...] les implanter dans le temps et dans le coût qu'on avait prévus, là-dessus, on a eu plus de difficultés » (entrevue #11). De plus, le fractionnement de l'information est un élément nécessaire souligné par les répondants lorsqu'ils échangent avec divers collaborateurs, comme les fournisseurs et les laboratoires d'essai. Cela rejoint Amara et Landry (2006) qui soulignent qu'il s'agit d'un moyen de protection de la connaissance de l'entreprise. En outre, les échanges avec les acteurs externes doivent faire l'objet de stratégies de protection (Castonguay, 2014).

Dimension financière

Le coût et le besoin de fonds de roulement sont souvent plus élevés que prévus selon les répondants : « Le financement à cette étape, c'est très difficile. » (entrevue #6). « Il y a bien plus de chances qu'il y ait un échec au niveau du financement qu'au niveau de la technologie. » (entrevue #4). Dès lors, il est possible de résoudre ces problèmes via « les subventions et les aides gouvernementales, il y en a tellement, beaucoup » (entrevue #7), par exemple. Riding, Oser et al. (2012) mettent en évidence que la littérature traite largement du besoin de

financement dans les projets technologiques de l'entrepreneur. Plusieurs éléments sont à la source de ce besoin de financement : la nécessité d'obtenir ou d'augmenter une capacité de production, ou encore le délai entre le moment où les revenus sont perçus et les dépenses sont encourues.

Dimension managériale

Ottenbacher et Harrington (2008) mettent en évidence que le succès des projets technologiques est influencé par les compétences de gestion de l'entrepreneur. Les répondants soulignent, de leur côté, des obstacles dans la gestion, notamment liés à la satisfaction des partenaires financiers et des actionnaires, ce qui rend cette phase « très risquée. Les actionnaires peuvent quitter s'il se passe n'importe quoi [de négatif]. » (entrevue #4). En outre, c'est la gestion des communications et de la relation avec les partenaires qui est mentionnée par les répondants. Par exemple, il est nécessaire de tenir ces acteurs informés des vrais problèmes en cours et donc de la situation réelle. Cela amène un des répondants à préciser que choisir un partenaire financier d'expérience est important, puisque cela facilitera la gestion des communications avec ces partenaires. Si la gestion des communications est un élément qui est ressorti des entrevues, la gestion du temps l'est également. Il est facile de sous-estimer le temps nécessaire pour réaliser cette phase : « cela a mis une pression sur l'ensemble de l'organisation » (entrevue #11).

Dimension humaine

L'un des facteurs de succès révélé lors des entrevues est de collaborer avec les ressources humaines, comme les clients ou les employés, ce qui rejoint Ottenbacher et Harrington (2008). En outre, il est possible de « trouver des solutions adéquates pour régler les problèmes [des clients] » par le travail d'équipe et la collaboration. Dès lors, des personnes qui ont une grande expertise sont nécessaires : « On bénéficie de personnes qui ont une expertise plus large que nous, c'est un facteur de succès. » (entrevue #7). De plus, il est souvent nécessaire d'impliquer ces ressources humaines dans des activités variées, que ce soit le développement de produit ou le support technique. Cela est dû au fait que les entreprises technologiques, souvent des PME, sont limitées en termes de ressources. Dès lors, parmi les facteurs qui déterminent les projets technologiques, dont les projets R&D, il est possible de retrouver les ressources humaines (Karaveg et al., 2016).

Puisque les ressources humaines de l'entrepreneur technologique ont une influence déterminante sur son projet, il peut alors être pertinent de s'attarder sur les parties prenantes nécessaires et leurs rôles lors de la phase d'implémentation du produit technologique.

Rôles des parties prenantes dans la phase d'implémentation

Ce projet de recherche a permis d'identifier diverses parties prenantes qui soutiennent l'entrepreneur technologique dans son projet. Il a alors été possible de connaître leurs rôles lors de la phase d'implémentation du produit technologique. Plusieurs rôles ont été identifiés : accéder à des ressources, accéder à des services et enfin, accéder à un réseau de contacts.

Accéder à des ressources

Plusieurs ressources sont nécessaires au projet d'entrepreneuriat technologique. Par exemple, il y a les ressources humaines, les équipements ou les infrastructures qui peuvent être fournis par les gestionnaires de capital de risque associés au projet technologique (entrevue #4). Les compétences expertes des universités (entrevue #4, #6 et #11), des autres entreprises (entrevue #4) ou encore des Centres Collégiaux de Transfert Technologique (CCTT) (entrevues #6 et #7) peuvent être importantes à considérer : « Il y a des personnes d'une grande expertise, des doctorants. On travaille avec un des CCTT [...]. On bénéficie de personnes qui ont une expertise plus large que nous, c'est un facteur de succès. » (entrevue #7). D'ailleurs, les conseillers (entrevue #3) et les incubateurs (entrevue #6) sont toujours mis à la disposition par les universités à ce stade du projet technologique.

De plus, les composants nécessaires pour le développement du prototype technologique doivent être obtenus (entrevues #4, #8, #9, #10 et #11). Les fournisseurs qui les procurent peuvent aider l'entrepreneur dans ses demandes de subventions (entrevue #2). D'ailleurs, un soutien financier de la part d'un gestionnaire de capital de risque peut être pertinent à la fin de cette phase afin de passer à la suivante : « Maintenant, on a rentré un ange financier, pour supporter l'entreprise, mais c'est tout récent. Il n'était pas là au début, c'est pour finaliser le développement du produit. La relation est établie depuis 6 mois, mais ça vient de se finaliser le dernier mois. » (entrevue #8).

Ainsi, l'entrepreneur peut s'adresser aux anges financiers pour les premiers investissements conséquents, avant d'aller voir les gestionnaires de capital de risque (Kousari, 2011; Liu, 2000). À ce stade du projet, il est possible pour les entrepreneurs d'obtenir des subventions gouvernementales (entrevues #3, #5, #6, #7, #8 et #11), comme le corrobore la littérature (Etzkowitz, 2011).

Accéder à des services

Un entrepreneur technologique peut avoir besoin de faire appel à un consultant. Ce dernier pourra alors analyser la manière dont sont développés les produits et corriger ce qui est nécessaire (entrevue #11). Il pourra ainsi apporter les connaissances et les compétences nécessaires aux problèmes identifiés (Yam et al., 2011). L'entrepreneur aura également besoin de solliciter son avocat afin de clairement définir les ententes avec les anciens cofondateurs, ce qui permettra de sécuriser la collaboration (entrevue #4) : « Mon cofondateur a travaillé fort lui aussi. Avec mon avocat, on a mis tout un contrat pour qu'il soit heureux. On a fait une entente pour le payer par actions. [...] On a trouvé une façon d'évaluer le pourcentage qu'il aurait en fonction du travail qu'il faisait. Il était plus heureux là-dedans avec cette convention, ça sécurise son année, la rentrée d'actions, il voyait un peu plus où il s'en allait. »

Enfin, l'entrepreneur peut collaborer avec les organismes de certification et de réglementation du gouvernement. Par exemple, si une loi trop ancienne ralentit les activités du projet technologique, il pourra être possible d'en discuter avec l'organisme en question (entrevue #7). Même si les organismes de soutien sont financés par le gouvernement (Etzkowsky, 2011), une telle précision sur la manière dont collabore l'entrepreneur technologique avec ce dernier permet d'enrichir la littérature.

Accéder à un réseau de contacts

Dans le but de tester le produit technologique (entrevue #3), d'attirer les clients (entrevue #11) ou tout simplement de construire son réseau de contacts (entrevue #7), l'entrepreneur a tout intérêt à créer ou à participer à des événements ou des conventions spécialisées. Il pourra ainsi bénéficier de nouvelles ressources ou opportunités (Gilmore, Carson and Grant, 2001 ; O'Donnell, 2004 ; Tersvioski, 2003), d'informations pertinentes (Jones et Parry, 2011) ou encore de clients (Bailetti et Zudemans, 2014).

De plus, rester en lien avec les clients et les utilisateurs peut lui permettre d'obtenir des retours d'information (entrevue #8). Ces informations peuvent également lui être transmises par la famille, partenaire d'affaires privilégié qui a accepté l'idée de l'entrepreneur dans son entreprise (entrevue #9). Cela corrobore le support familial dans le milieu des affaires décrit par Danes et al. (2008) ainsi que par Van Auken et Werbel (2006). D'autres collaborations sont aussi pertinentes. Par exemple, une relation privilégiée avec le fournisseur peut améliorer le produit (entrevue #11). L'université, en tant que client, peut échanger sur le produit technologique et ainsi donner des idées sur de nouvelles applications pour la technologie de l'entrepreneur (entrevue #11).

<i>Rôle global</i>	<i>Entrevue</i>	<i>Rôle</i>	<i>Partie prenante</i>
Accéder à des ressources	#4	Accéder à des ressources humaines	Gestionnaires de capital de risque
	#4	Accéder à des équipements et infrastructures	Gestionnaires de capital de risque
	#3	Mettre des conseillers à la disposition	Universités
	#4, #6, #11	Mettre des incubateurs à la disposition	Universités
	#4, #6, #11	Fournir des connaissances	Consultants
	#4, #6, #7, #11	Fournir des compétences spécialisées	Universités, CCTT, consultants
	#2	Apporter du soutien dans les subventions	Fournisseurs
	#4, #8, #9, #10, #11	Fournir des composants	Fournisseurs
	#3, #5, #6, #7, #8, #11	Fournir du financement	Gestionnaires de capital de risque, gouvernement
Accéder à des services	#11	Analyser le développement	Consultants
	#7	Fournir une dérogation en cas de contradiction avec une loi	Organismes de certification et de réglementation, gouvernement
	#4	Gérer légalement des ententes	Avocats
Accéder à un réseau de contacts	#3, #11, #7	Accéder à un réseau de contacts	Associations professionnelles, de métiers, groupes de pratiques, événements spécialisés
	#11	Accéder à des clients	Associations professionnelles, de métiers, groupes de pratiques, événements spécialisés
	#9	Être un partenaire d'affaires privilégié (validation de l'idée d'innovation)	Famille
	#11	Apporter du soutien dans l'amélioration du produit	Fournisseurs
	#8	Fournir des retours d'information	Clients
	#11	Fournir des idées d'applications nouvelles	Universités, clients

Tableau 3. Parties prenantes et leurs rôles lors de la phase d'implémentation

Maintenant que les facteurs de succès, les obstacles ainsi que les parties prenantes associés à la phase d'implantation d'un projet technologique ont été abordés, ceux de la phase « marketing » vont l'être dans la section suivante.

Phase de marketing

Cette phase du processus simplifié de l'innovation de Tiwari (2007) comprend « production, market launch and penetration (national / international) », et est en cours de réalisation par six des onze entreprises étudiées. Cette phase est d'autant plus sensible pour les entrepreneurs technologiques qu'ils sont généralement pauvres en ressources pour commercialiser leur produit, même s'ils sont riches en nouvelles idées de conception et de développement. En outre, les entrepreneurs technologiques ont généralement un profil d'ingénieur ou de chercheur (Albert, 2000) : leurs connaissances techniques sont maîtrisées, mais des lacunes en gestion et en marketing sont présentes. D'ailleurs, il s'agit des compétences les plus déficientes chez les entrepreneurs technologiques (Borges et al., 2005). Ainsi, puisque les tests et preuves de concepts ont déjà été réalisés, les facteurs de succès liés à la dimension managériale sont plus conséquents que ceux liés à la dimension technologique.

Facteurs de succès et obstacles de la phase de marketing

Les diverses dimensions (marché et utilisateur ainsi que les dimensions technologique, financière, managériale et humaine) seront abordées dans cette phase de marketing.

Dimension en lien avec le marché et l'utilisateur

L'importance de prouver à l'utilisateur les avantages du produit, pour le convaincre de se procurer, a été soulignée par les répondants : « Pour commercialiser, il faut être capable de prouver que les économies faites sur [le produit] sont reproductibles. » (entrevue #8). Deux autres facteurs de succès ont été alors identifiés. Une PME aux ressources limitées semble avoir des difficultés à accéder au marché : « l'acceptabilité du marché, ce n'est jamais évident » (entrevue #6). De plus, il semble nécessaire d'« avoir une présence mondiale avec certains employés, pour avoir ce feed-back du marché. Sentir aussi la compétition, ce qu'il se passe, pour pouvoir développer les bons produits » (entrevue #11). Cela permet alors d'améliorer le produit. En outre, pour commercialiser une innovation, des données sur le marché sont nécessaires pour garantir la diffusion du produit lors du lancement (Karavag et al., 2016).

Dimension technologique

Cette dimension n'a été abordée par aucun des répondants lors de cette phase. Malgré tout, il est nécessaire que les produits ne soient pas défectueux, ce qui pourrait provoquer des coûts importants (Karaveg et al., 2016).

Dimension financière

Une PME a des ressources financières limitées, ce qui peut constituer un obstacle important lors de la phase de marketing : « Étant donné que l'on est une PME, on ne peut pas faire des immenses efforts marketing. » (entrevue #8). Elles peuvent donc constituer un facteur qui détermine le succès de la commercialisation des projets d'entrepreneuriat technologique. En outre, le financement inapproprié représente l'obstacle fondamental à l'établissement d'entreprises technologiques (Wiloughby, 2008). Cela est dû à la difficulté d'estimer les flux monétaires et à la volatilité de ce type d'entreprises (Pereiro, 2016).

Dimension managériale

En premier lieu, il est nécessaire d'« être réaliste dans les objectifs de vente » (entrevue #8), il sera alors plus facile de faire de meilleures prévisions. L'entrepreneur technologique doit aussi « être agile et flexible » (entrevue #8). Mettre en place une procédure de marketing est également à considérer : « On a quatre grandes étapes pour le marketing et la commercialisation : la première étape, le but en ce moment, c'est de sortir le plus d'appareils [produits] possible pour établir notre crédibilité et avoir le plus de feedbacks possible. [...] La 2ème étape, en fait, c'est de recueillir des feedbacks sur notre produit, pour pouvoir s'améliorer. La troisième étape, c'est de garder ces premiers utilisateurs-là le plus heureux possible et de bien s'occuper d'eux. Pour la 4ème étape, c'est de faire de ces gens-là tes ambassadeurs, fiers d'avoir la première version de la technologie qui est en développement. C'est donc important de les fidéliser, de garder contact, et de les utiliser pour faire levier et avoir plus de ventes. » (entrevue #8). Il faut aussi prendre en compte les barrières légales et de conformité auxquelles l'entrepreneur technologique devra faire face : « La conformité douanière aussi, c'est super important, c'est tout un monde. C'est un gros obstacle à la commercialisation. » (entrevue #7). Karaveg et al. (2016) soulignent enfin qu'il est nécessaire d'embaucher des employés qualifiés pour occuper des positions stratégiques dans l'entreprise.

Dimension humaine

Sélectionner un bon distributeur a été considéré comme un facteur de succès par plusieurs des répondants. Ainsi, deux critères sont à prendre en compte : « Premier critère : quelqu'un qui connaît très bien son marché cible, il faut qu'il soit dans le marché cible. Deuxième critère : quelqu'un qui a des connaissances techniques suffisantes. » (entrevue #7). Dès lors, Karaveg et al. (2016) citent de nombreuses études et considèrent que le facteur le plus important pour la recherche et le développement de technologies est les ressources humaines.

Puisque les ressources humaines de l'entrepreneur technologique ont une influence déterminante sur son projet, il peut alors être pertinent de s'attarder sur les parties prenantes nécessaires et leurs rôles lors de la phase de marketing du produit technologique.

Rôles des parties prenantes dans la phase de marketing

Ce projet de recherche a permis d'identifier diverses parties prenantes qui soutiennent l'entrepreneur technologique dans son projet. Il a alors été possible de connaître leurs rôles lors de la phase de marketing du produit technologique. Plusieurs rôles ont été identifiés : accéder à des ressources, accéder à des services et enfin, accéder à un réseau de contacts.

Accéder à des ressources

À ce stade-ci du projet technologique, plusieurs ressources sont encore fournies. Par exemple, les gestionnaires de capital de risque fournissent non seulement du financement (entrevues #4 et #9), comme les institutions financières (entrevues #2, #4, #7 et #8), mais aussi des infrastructures, des équipements (entrevue #4) et des ressources humaines (entrevues #4 et #9). Leur rôle va donc au-delà du simple financement (McAdam et Marlow, 2011). En outre, pour commercialiser le projet technologique, des compétences et des conseils adéquats peuvent être apportés par les incubateurs (entrevue #6) qui sont intégrés à l'université (entrevue #6), mais aussi par des consultants spécialisés dans la commercialisation de technologies (entrevue #4) : « J'ai contacté certaines personnes spécialisées dans la commercialisation de technologies propres ou l'optique photonique. Il y a quand même des ressources, j'ai été surpris de voir qu'il y en avait autant. Des ressources qui sont spécialisées dans la commercialisation de produits high-tech : ce sont des formes de consultants. » La commercialisation technologique peut être alors gérée par leurs connaissances et compétences (Yam et al., 2011).

Accéder à des services

Plusieurs parties prenantes peuvent supporter l'entrepreneur technologique lors de la commercialisation de son projet technologique. Par exemple, les institutions financières peuvent s'occuper des questions de flux de trésorerie (entrevue #11). Le rôle du gouvernement ne se limite pas non plus au financement, par des subventions : il peut apporter des aides au niveau de l'exportation (entrevues #6 et #7). Il peut alors assurer les clients internationaux : « Ce qu'on a aussi avec EDC [Export Development Canada], c'est plus le côté assurance de certains clients internationaux. Quand on a des projets de plusieurs millions, parce qu'il y a de l'équipement à acheter, cela représente un risque commercial. » De plus, il peut être intéressant pour l'entrepreneur de s'adresser à d'autres organismes gouvernementaux, notamment les organismes de réglementation et de certification (entrevues #7 et #11). La littérature est alors enrichie, car bien que le fait que le gouvernement finance les organismes de soutien soit expliqué par Etzkowitz (2011), l'aide qu'il apporte pour l'extension du projet technologique à l'international est peu abordée.

En ce qui concerne la structure légale de l'entreprise pour les affaires à l'international, les avocats apportent leur soutien (entrevue #7). Les distributeurs sont également nécessaires à la commercialisation du projet technologique, car ils permettent d'accéder au consommateur (entrevues #2, #9 et #11). La littérature souligne aussi la facilité que procurent les réseaux de distribution (Hemalatha, Furzana and Nayaki, 2014; Igel and Islam, 2001).

Accéder à un réseau de contacts

Comme cela a été dit pour la phase d'implémentation, les entrepreneurs technologiques doivent considérer les associations professionnelles, les groupes de pratique (entrevue #9) ou encore les évènements spécialisés de l'industrie (entrevue #8). Ils permettent d'avoir accès à de futurs clients, de construire son réseau et d'obtenir des retours d'information sur le produit (entrevues #8, #9 et #11). Les clients des entrepreneurs technologiques peuvent alors devenir les ambassadeurs de leur produit à ces évènements, par exemple en montrant son utilisation par vidéo (entrevue #8). D'ailleurs, il est possible d'obtenir du financement de la part du gouvernement pour pouvoir aller à ces conventions internationales spécialisées (entrevues #2, #7 et #8). Ces réseaux de contacts peuvent alors représenter de nouvelles opportunités et de nouvelles ressources, dont peut bénéficier l'entrepreneur (Gilmore, Carson and Grant, 2001; O'Donnell, 2004; Tersvioski, 2003), mais aussi de nouveaux clients (Bailetti et Zijdemans, 2014).

<i>Rôle global</i>	<i>Entrevue</i>	<i>Rôle</i>	<i>Partie prenante</i>
Accéder à des ressources	#4, #9	Accéder à des ressources humaines	Gestionnaires de capital de risque
	#6	Accéder à des infrastructures et à des équipements	Gestionnaires de capital de risque
	#6	Mettre des incubateurs à la disposition	Universités
	#4, #6	Fournir des connaissances	Consultants
	#4, #6	Apporter des compétences spécialisées	Consultants, incubateurs
	#2, #4, #7, #8, #9	Fournir du financement	Gestionnaires de capital de risque, gouvernement, institutions financières
Accéder à des services	#11	Faciliter le paiement	Institutions financières
	#7	Structurer légalement l'entreprise (affaires internationales)	Avocats
	#7, #10, #11	Fournir une approbation légale à l'international	Gouvernement, organismes de certification et de réglementation
	#6, #7, #11	Apporter du support dans l'exportation	Gouvernement, organismes de certification et de réglementation
	#2, #9, #11	Distribuer / Promouvoir	Distributeurs
	#11	Assurer des clients internationaux	Gouvernement, organismes de certification et de réglementation
Accéder à un réseau de contacts	#8, #9, #11	Accéder à un réseau de contacts	Associations professionnelles, de métiers, groupes de pratiques, événements spécialisés
	#8, #9, #11	Source de clients	Associations professionnelles, de métiers, groupes de pratiques, événements spécialisés
	#11	Client / Consommateur	Universités, clients
	#2, #7, #8	Support pour les déplacements internationaux	Gouvernement
	#8	Ambassadeur	Clients
	#8, #9, #11	Source de retours d'information	Associations professionnelles, de métiers, groupes de pratiques, événements spécialisés, clients

Tableau 4. Parties prenantes et leurs rôles lors de la phase de marketing

Le financement d'une entreprise technologique

Plusieurs études concluent qu'un financement inapproprié constitue l'obstacle fondamental à l'établissement d'entreprises technologiques (Willoughby, 2008), particulièrement dû à la volatilité de ce type d'entreprises et à la difficulté à en estimer les flux monétaires (Pereiro, 2016). Le montant souvent élevé de financement afin de développer de nouveaux produits et services et de les mettre en marché en fait une particularité marquée de ce type d'entreprises, rendant l'obtention du financement un des défis clés de l'entreprise technologique. L'un des répondants a même précisé qu'« on ne pouvait [pas] aller vers l'endettement » (entrevue #7). Afin d'obtenir ce financement, deux éléments sont cruciaux : l'entrepreneur doit être à la recherche de capitaux externes et des investisseurs doivent accepter de financer l'entreprise (Rasmussen and Sørheim, 2012). Pour ce faire, plusieurs choix s'offrent à l'entrepreneur : l'argent de proches « love money », le financement bancaire, les subventions et l'aide publique ou encore des sources dites plus sophistiquées telles que le financement auprès d'anges investisseurs ou de capital de risque « venture capital » (Andrieu and Staglianò, 2016). Cela correspond aux alternatives identifiées par quelques répondants. Aussi considéré comme une source de financement dans la littérature, le *bootstrap* est une méthode consistant à utiliser des méthodes autres que le financement par dette ou par émission de capitaux propres afin de pallier aux besoins de son entreprise (Freear, Sohl et al., 2002). Ce type de financement peut également prendre plusieurs formes telles que : le réinvestissement des fonds propres de l'entreprise, l'usage du délai de paiement des comptes clients et fournisseurs, un emploi à l'externe de la part de l'entrepreneur, une rémunération différée ou moindre de ce dernier, l'échange de services, l'utilisation de cartes de crédit, le refinancement de la résidence de l'entrepreneur et les avances des clients en sont quelques exemples (Freear, Sohl et al., 2002; Harrison, Mason et al., 2004). L'importance de cette dernière méthode de financement au sein des entreprises technologiques a notamment été démontrée par Harrison, Mason et al. (2004) et par Willoughby (2008).

Dans un rapport sur les firmes de capital de risque, l'OCDE dénote la difficulté pour les entreprises en démarrage d'obtenir du financement (OECD, 2005). Tel qu'en font état Riding, Orser et al. (2012), la littérature traite largement de ce besoin de financement émergeant du besoin de pallier au-delà, entre le moment où les revenus sont perçus et où les dépenses sont encourues, en plus du besoin d'investissements pour obtenir ou augmenter une capacité de production. Dans le cas des entreprises technologiques en démarrage, leur croissance est généralement associée avec d'importants investissements en recherche et développement, nécessitant d'importants capitaux. La difficulté d'obtenir du financement, notamment à l'étape de l'implémentation du processus de l'innovation de Tiwari (2007), a été soulignée dans l'entrevue #6 : « Le financement à cette étape, c'est difficile. ». Par ailleurs, ce type d'entreprises fait particulièrement face à un niveau d'incertitude élevé, associé avec un risque élevé en plus d'une potentielle asymétrie de l'information entre l'entrepreneur et les bailleurs de fonds (Riding, Orser et al., 2012). Entre un financement plutôt informel de type *bootstrap* et un financement auprès d'institutions plutôt formelles, comme des firmes de capital de risque, plusieurs entrepreneurs se tournent vers des anges investisseurs (Brush, Edelman et al., 2012) : « Maintenant on a rentré un ange financier, pour supporter l'entreprise, mais c'est tout récent. Il n'était pas là au début, c'est pour finaliser le développement du produit. La relation est établie depuis 6 mois, mais ça vient de se finaliser le dernier mois. » (entrevue #8). Ces anges investisseurs sont d'importants pourvoyeurs de fonds pour les entreprises en démarrage, démontrant notamment une préférence marquée envers les entreprises technologiques. Il s'agit généralement d'investisseurs aguerris qui désirent non seulement un retour sur leur investissement, mais qui sont également motivés par des facteurs autres que financiers, qui

investissent généralement plutôt localement (Freear, Sohl et al., 2002) et qui sont souvent activement impliqués dans l'entreprise dans laquelle ils s'investissent, notamment sous forme de mentorat (Bonnet and Wirtz, 2012). Leur contribution auprès des entreprises serait même plus importante que celle des firmes de capital de risque (Brush, Edelman et al., 2012). Par ailleurs, la présence d'un ange investisseur accélère la croissance des entreprises en démarrage (Willoughby, 2008).

Nécessitant davantage de financement que les entreprises en démarrage n'œuvrant pas dans le secteur technologique, les entreprises technologiques préfèrent le financement sous forme de capitaux propres plutôt que sous forme de dette afin de réaliser leur croissance. Le financement sous forme de capitaux propres dans ce type d'entreprises est majoritairement fourni par des proches de l'entrepreneur ou par des anges investisseurs (Heuven and Groen, 2012; Riding, Orser et al., 2012). Toutefois, le besoin de financement de ces entreprises les porte à se tourner vers des fonds de capital de risque. Il s'agit généralement d'une société indépendante regroupant des investisseurs (par exemple, des fonds de retraite) et gérée par des administrateurs (Andrieu and Staglianò, 2016). Ces fonds sont un moyen de financement utilisé particulièrement par de jeunes entreprises à haut risque et souvent dans les secteurs technologiques (OECD, 2005). Les firmes de capital de risque sont considérées dans la littérature comme le moyen de financement le plus approprié pour les entrepreneurs, notamment grâce à des activités à valeurs ajoutées qu'elles procurent aux entrepreneurs, comme des activités de mentorat, l'accès à un réseau de contacts et la surveillance qu'elles font de leurs investissements (Croce, Martí et al., 2013). Comparativement à un financement à l'aide d'anges investisseurs où l'implication de ces derniers est élevée, surtout après l'investissement, les fonds de capital de risque sont considérés comme plus sophistiqués et formalisés, notamment en demandant des audits diligents (van Osnabrugge, 2000, dans Bonnet et Wirtz, 2011).

Cependant, proportionnellement aux autres méthodes de financement, un faible pourcentage d'entrepreneurs obtient des fonds de capital de risque. Cette situation peut entre autres s'expliquer par le fait que les entrepreneurs et les fonds de capital de risque n'ont pas la même perception de la préparation à l'investissement (Proimos and Murray, 2006). Citant Zider (1998), Miloud, Aspelund et al. (2012) mentionnent que les fonds de capital de risque ciblent principalement les entreprises en forte croissance, mais évitent les entreprises au stade de démarrage où les risques sont élevés (technologie incertaine et marché inconnu) et au stade de maturité où la compétition est plus féroce et les taux de croissance sont plus faibles. L'impact des fonds de capital de risque sur les entreprises en démarrage est généralement faible, puisque ces fonds investissent habituellement dans des entreprises de plus grande envergure et investissent souvent de façon répétitive dans les mêmes entreprises, notamment à cause des frais élevés liés aux vérifications diligentes exigées par ces fonds (Freear, Sohl et al., 2002). Par ailleurs, l'obtention de tels fonds peut être difficile pour la plupart des entrepreneurs (Willoughby, 2008). Citant plusieurs exemples de la littérature, Croce, Martí et al. (2013) avancent que les entreprises bénéficiant d'un financement de la part d'un fonds de capital de risque ont une meilleure croissance, émettent plus de brevets, ont une plus grande productivité et sont plus susceptibles d'émettre des capitaux sur des marchés publics que les entreprises ne bénéficiant pas d'un tel financement. Ces propos sont nuancés par Willoughby (2008) qui avance qu'à l'exception des entreprises en démarrage, la présence d'un fonds de capital de risque n'est pas garante d'une meilleure performance, ce qui est également repris par Croce, Martí et al. (2013) où les résultats d'une recherche menée auprès d'entreprises européennes démontrent que c'est seulement après un deuxième tour de financement que les entreprises financées par des fonds de capital de risque ont une meilleure productivité. Ces résultats ne sont toutefois par concordants avec certaines études américaines selon Croce, Martí et al. (2013). Cette différence avec des études américaines est observée dans plusieurs études européennes,

comme dans l'étude de Bertoni, Colombo et al. (2011), ce qui pourrait s'expliquer entre autres par le fait que les États-Unis représentent le marché de fonds de capital de risque le plus vieux et l'un des plus grands parmi les pays membres de l'OCDE (OECD, 2005). Quoiqu'il en soit, la combinaison d'anges investisseurs et des fonds de capital de risque dans une entreprise en diminue les coûts de financement et peut conduire à des taux de croissance plus rapides (Bonnet and Wirtz, 2012).

Il n'existe pas de solution universelle au financement d'une entreprise technologique : les ambitions de croissance, les préférences des propriétaires, l'âge, la grosseur de l'entreprise et le secteur sont des facteurs qui peuvent influencer sur le type de financement souhaité par une entreprise (Heuven and Groen, 2012). Citant de précédentes études, Freear, Sohl et al. (2002) dénotent que les investisseurs privés sont une source importante de financement pour les entreprises en démarrage. Cet élément de la littérature a été souligné par l'entrepreneur de l'entrevue #5. Par ailleurs, tel que mentionné dans une étude réalisée par Willoughby (2008), les entreprises technologiques se financent majoritairement à l'aide de méthodes de *bootstrap*, principalement grâce aux revenus provenant de la vente de biens et de services. Pour l'entrepreneur de l'entrevue #11, cette façon de faire a été retenue pour payer des salaires : « Mon cofondateur a travaillé fort lui aussi. Avec mon avocat, on a mis tout un contrat pour qu'il soit heureux. On a fait une entente pour le payer par actions. [...] On a trouvé une façon d'évaluer le pourcentage qu'il aurait en fonction du travail qu'il faisait. Il était plus heureux là-dedans avec cette convention, ça sécurise son année, la rentrée d'actions, il voyait un peu plus où il s'en allait. »

Bonnes pratiques entrepreneuriales

Cette section présente les bonnes pratiques en lien avec les facteurs de succès identifiés par les 11 entrepreneurs technologiques. Chacune de ces bonnes pratiques porte sur les différentes dimensions (la dimension en lien avec le marché et l'utilisateur ainsi que les dimensions technologique, financière, managériale et humaine). Par ailleurs, ces bonnes pratiques sont différentes selon les trois phases du processus d'innovation, ce qui est dans le tableau suivant.

	Phase de conception	Phase d'implémentation	Phase de marketing
Dimension en lien avec le marché et l'utilisateur	<ul style="list-style-type: none"> • Comprendre le marché et l'utilisateur • Solutionner un vrai problème • Profiter du timing 	<ul style="list-style-type: none"> • Développer une solution au problème • Trouver des premiers clients • Se faire défier 	<ul style="list-style-type: none"> • Prouver les avantages du produit • Avoir accès au marché • Avoir une présence mondiale
Dimension technologique	<ul style="list-style-type: none"> • Planifier du temps • Protéger les secrets industriels • Faire le bon choix de technologie • Ne pas être marié à la technologie 	<ul style="list-style-type: none"> • Effectuer les tests et essais afin de surmonter les défis techniques • Fractionner l'information • Protéger la connaissance 	<ul style="list-style-type: none"> • Aucun facteur identifié dans les entrevues
Dimension financière	<ul style="list-style-type: none"> • Se procurer du capital • Maîtriser les dépenses • Avoir une bonne structure financière • Être peu endetté • Envisager plusieurs moyens de financement 	<ul style="list-style-type: none"> • Prévoir un fonds de roulement • Maîtriser les dépenses • Profiter des subventions et aides gouvernementales • Envisager plusieurs moyens de financement 	<ul style="list-style-type: none"> • Se procurer des ressources financières • Envisager plusieurs moyens de financement
Dimension managériale	<ul style="list-style-type: none"> • Choisir les bons partenaires financiers • Satisfaire les partenaires financiers 	<ul style="list-style-type: none"> • Satisfaire les partenaires financiers • Bien gérer les relations avec les partenaires financiers 	<ul style="list-style-type: none"> • Être réaliste dans les objectifs de vente • Être agile et flexible • Adopter un processus de commercialisation • Porter une attention particulière aux barrières légales et de conformité
Dimension humaine	<ul style="list-style-type: none"> • Bien s'entourer • Se faire défier constamment par des gens brillants 	<ul style="list-style-type: none"> • Travailler en équipe et collaborer • Avoir accès à des experts 	<ul style="list-style-type: none"> • Trouver un bon distributeur qui connaît le marché et la technologie

Tableau 5. Bonnes pratiques entrepreneuriales en fonction du processus d'innovation

Conclusion

Ainsi, cette étude a permis d'identifier et de comprendre les facteurs de succès de l'entrepreneuriat technologique et de mettre en évidence les parties prenantes qui peuvent soutenir l'entrepreneur technologique, et ce, à chacune des trois phases du processus simplifié d'innovation de Tiwari (2007). Malgré tout, de par la nature de l'approche exploratoire qualitative de cette étude, le but était de construire théoriquement et les résultats ne peuvent donc être généralisés. De plus, 11 entreprises ont fait l'objet d'interviews. Il faut aussi mentionner que le modèle du processus d'innovation de Tiwari (2007) utilisé n'était pas parfait. Le fait qu'il soit simplifié a permis de rendre plus facile l'analyse des résultats, mais une approximation est alors apportée, puisque l'innovation n'est pas nécessairement un processus linéaire. L'un des entrepreneurs a commencé son projet directement à la phase d'implémentation, par exemple.

En ce qui concerne les futures recherches, plusieurs possibilités s'offrent aux chercheurs. Il peut être pertinent de s'attarder sur les différentes stratégies alternatives de financement des projets d'entrepreneuriat technologique, puisque la dimension financière a été vitale pour chacune des phases du modèle adopté et que plusieurs moyens de financement s'offrent aux entrepreneurs technologiques. Pour chercher à généraliser les résultats, une approche confirmatoire pourrait être adoptée, afin d'estimer les effets des facteurs identifiés sur le succès de chacune des phases du processus d'innovation. Plusieurs parties prenantes et leurs rôles seraient également pertinents à approfondir. Par exemple, en ce qui concerne les événements d'entreprises, l'un des entrepreneurs organise, avec ses clients et les universités partenaires, des rencontres dans ses infrastructures. Cela permet alors de présenter les résultats du produit technologique, mais aussi de détecter les nouvelles pistes d'innovation. Les conventions internationales, durant lesquelles il est possible de rencontrer de nouveaux clients par une démonstration du produit, ont aussi des aspects qu'il faudrait analyser en profondeur. La relation de mentorat relevée par les répondants pourrait aussi faire l'objet de nouvelles études. Enfin, le rôle des organismes de soutien gouvernementaux lorsque le projet d'entrepreneuriat technologique prend une envergure internationale, ou encore la relation qui existe entre une université externe au projet et ce dernier, sont des voies à explorer. D'un point de vue managérial, les futurs entrepreneurs peuvent se servir des résultats de cette étude comme lignes directrices afin d'adopter des bonnes pratiques basées sur ces facteurs de succès et cela, dès le début de leurs projets.

Références bibliographiques

- Albert, P. (2000). *La création d'entreprises de haute technologie*. In Verstraete, T. (éd.). Histoire d'entreprendre - Les réalités de l'entrepreneuriat. Paris, Éditions EMS, 149-160.
- Allard-Poesi F., Drucker-Godard C., & S. Ehlinger (2003). *Analyses de représentations et de discours*, in Thiétart, R-A. (2ème éd.), Méthodes de recherche en management, Dunod, Paris, 449-475.
- Altuntas, S., & Dereli, T. (2012). An evaluation index system for prediction of technology commercialization of investment projects. *Journal of Intelligent & Fuzzy Systems*, 23(6), 327-343.
- Andrieu, G., & Staglianò, R. (2016). The entrepreneur's choice of a venture capital firm: Empirical evidence from two VC fund portfolios. *Finance Research Letters*, 17, 141-145.
- Astebro, T. (2004). Key Success Factors for Technological Entrepreneurs' R&D Projects. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 51(3), 314-321.
- Badzińska, E. W. A. (2016). Innovative multimedia project – The exemplification of the concept of technological entrepreneurship. *Economics & Management / Ekonomia i Zarządzanie*, 8(2), 39-47. doi:10.1515/emj-2016-0015
- Bahrami, H., & Evans, S. (1995). Flexible re-cycling and high-technology entrepreneurship. *California Management Review*, 37(3), 62-89.
- Bailetti, T. (2012). Technology Entrepreneurship: Overview, Definition, and Distinctive Aspects. *Technology Innovation Management Review*, 2(2), 5-12.
- Bailetti, T., & Zijdemans, E. (2014). Cybersecurity Startups: The Importance of Early and Rapid Globalization. *Technology Innovation Management Review*, 4(11), 14-21.
- Bertoni, F., Colombo, M. G., & Grilli, L. (2011). Venture capital financing and the growth of high-tech start-ups: Disentangling treatment from selection effects. *Research Policy*, 40(7), 1028-1043.
- Bonnet, C., & Wirtz, P. (2012). Raising capital for rapid growth in young technology ventures: when business angels and venture capitalists coinvest. *Venture Capital*, 14(2/3), 91-110.
- Borges, C., Fillion, L. J., & Simard, G. (2005). *Entreprendre au Québec, c'est capital! résultats de recherches sur la création d'entreprises*: HEC Montréal, Chaire d'entrepreneuriat Rogers-J.-A. Bombardier.
- Brush, C. G., Edelman, L. F., & Manolova, T. S. (2012). Ready for funding? Entrepreneurial ventures and the pursuit of angel financing. *Venture Capital*, 14(2/3), 111-129.
- Bunn, M. D., Savage, G. T., & Holloway, B. B. (2002). Stakeholder analysis for multi-sector innovations. *Journal of Business & Industrial Marketing*, 17(2/3), 181-203.
- Castonguay, Y. (2014). The best practices of SME innovation management. *Journal of International Management Studies*, 14(1), 71-76.

- Cooper, R.G. (1981). An empirically derived new product selection model. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 28, 54-61.
- Cooper, R. G., Edgett, S. J., & Kleinschmidt, E. J. (1999). New product portfolio management: practices and performance. *Journal of Product Innovation Management*, 16(4), 333-351.
- Croce, A., Martí, J., & Murtinu, S. (2013). The impact of venture capital on the productivity growth of European entrepreneurial firms: 'Screening' or 'value added' effect?. *Journal of Business Venturing*, 28(4), 489-510.
- Danes, S. M., Lee, J., Stafford, K., & Heck, R. K. Z. (2008). The effects of ethnicity, families and culture on entrepreneurial experience: An extension of sustainable family business theory. *Journal of Developmental Entrepreneurship*, 13(03), 229-268.
- Danov, M. A., Smith, J. B., & Mitchell, R. K. (2003). Relationship prioritization for technology commercialization. *Journal of Marketing Theory and Practice*, 11(3), 59-70.
- Etzkowitz, H. (2011). The triple helix: science, technology and the entrepreneurial spirit. *Journal of knowledge-based innovation in China*, 3(2), 76-90.
- Freear, J., Sohl, J. E. & Wetzels, W. (2002). Angles on angels: financing technology-based ventures--a historical perspective. *Venture Capital*, 4(4), 275.
- Garud, R., & Karnøe, P. (2003). Bricolage versus breakthrough: distributed and embedded agency in technology entrepreneurship. *Research policy*, 32(2), 277-300.
- Gauthier, B., & Bourgeois, I. (2016). *Recherche sociale : de la problématique à la collecte des données*.
- Gilmore, A., Carson, D., & Grant, K. (2001). SME marketing in practice. *Marketing intelligence & planning*, 19(1), 6-11.
- Graham, S. J., Merges, R. P., Samuelson, P., & Sichelman, T. (2009). High technology entrepreneurs and the patent system: Results of the 2008 Berkeley patent survey. *Berkeley Technology Law Journal*, 1255-1327.
- Harrison, R. T., Mason, C. M. & Girling, P. (2004). Financial bootstrapping and venture development in the software industry. *Entrepreneurship & Regional Development*, 16(4), 307-333.
- Hemalatha, M., Furzana, S. T., & Nayaki, S. S. (2014). Application of Datamining for estimating the marketing success of the women entrepreneurs. *Journal of Contemporary Research in Management*, 9(2), 45.
- Heuven, J., & Groen, A. (2012). The role of social networks in financing technology-based ventures: An empirical exploration. *Venture Capital*, 14(2/3), 131-149.
- Igel, B., & Islam, N. (2001). Strategies for service and market development of entrepreneurial software designing firms. *Technovation*, 21(3), 157-166.

- Karaveg, C., Thawesaengskulthai, N., & Chandrachai, A. (2016). R & D commercialization capability criteria: implications for project selection. *Journal of Management Development*, 35(3), 304-325. doi:10.1108/JMD-01-2015-0005
- Kenney, M., & Patton, D. (2005). Entrepreneurial geographies: Support networks in three high-technology industries. *Economic Geography*, 81(2), 201-228.
- Kousari, A. (2011). New Solutions to the Funding Dilemma of Technology Startups. *Open Source Business Resource*, June 2011.
- Jelinek, M. (1996). Thinking Technology in mature industry firms: understanding technology entrepreneurship. *International Journal of Technology Management*, 11(7-8), 799-813.
- Jones, R., & Parry, S. (2011). Business support for new technology-based firms: a study of entrepreneurs in North Wales. *International Journal of Entrepreneurial Behaviour & Research*, 17(6), 645-662. doi: <http://dx.doi.org/10.1108/13552551111174710>
- Jones-Evans, D. (1995). A typology of technology-based entrepreneurs: A model based on previous occupational background. *International Journal of Entrepreneurial Behavior & Research*, 1(1), 26-47.
- Landry, R., et al. (2006). Complementarities Between Strategies To Protect Inventions And Innovations: Evidence From Manufacturing SMEs. Annual International Conference, Hilton Vienna, Austria.
- Liu, Y. (2000). *An overview of angel investors in Canada*. MFA paper.
- Liu, T.-H., Chu, Y.-Y., Hung, S.-C., & Wu, S.-Y. (2005). Technology entrepreneurial styles: a comparison of UMC and TSMC. *International Journal of Technology Management*, 29(1-2), 92-115.
- McAdam, M., & Marlow, S. (2007). Building futures or stealing secrets? Entrepreneurial cooperation and conflict within business incubators. *International Small Business Journal*, 25(4), 361-382.
- McAdam, M., & Marlow, S. (2011). Sense and sensibility: The role of business incubator client advisors in assisting high-technology entrepreneurs to make sense of investment readiness status. *Entrepreneurship and Regional Development*, 23(7-8), 449.
- Miles, M., & Huberman, A. (2005). *Analyse des données qualitatives* (MH Rispal, Trans.)(deuxième éd.): De Boeck : Paris.
- Miloud, T., Aspelund, A., & Cabrol, M. (2012). Startup valuation by venture capitalists: an empirical study. *Venture Capital*, 14(2/3), 151-174.
- Nichols, S. P., & Armstrong, N. E. (2003). Engineering entrepreneurship: does entrepreneurship have a role in engineering education? *IEEE Antennas and Propagation Magazine*, 45(1), 134-138.
- O'Donnell, A. (2004). The nature of networking in small firms. *Qualitative market research: an international journal*, 7(3), 206-217.

- OECD. (2005). Venture capital: trends and policy recommendations. *Documents de l'OCDE*, 4(10), 1-29.
- Ottenbacher, M. C., & Harrington, R. J. (2008). New service development of entrepreneurial innovations in the IT sector: identifying levers for success. *International Journal of Entrepreneurship and Innovation*, 9(1), 21.
- Pereiro, L. E. (2016). Prototyping Growth in Technology Ventures: A Practical Approach. *Journal of Corporate Accounting & Finance (Wiley)*, 28(1), 50-56.
- Postigo, S., & Tamborini, M. F. (2007). *Fostering Entrepreneurship in Crisis Contexts: the Case of Argentina*. NCGE Working Paper 015.
- Proimos, A., & Murray, W. (2006). Entrepreneurial into Venture Capital. *Journal of Private Equity*, 9(3), 23-34.
- Rasmussen, E., & Sørheim, R. (2012). Obtaining early-stage financing for technology entrepreneurship: reassessing the demand-side perspective. *Venture Capital*, 14(2/3), 77-89.
- Riding, A., Orser, B., & Chamberlin, T. (2012). Investing in R&D: small- and medium-sized enterprise financing preferences. *Venture Capital*, 14(2/3), 199-214.
- Schlange, L. E. (2006). Stakeholder Identification in Sustainability Entrepreneurship. *Greener Management International*, 55, 13-32.
- Shane, S., & Venkataraman, S. (2003). Guest editors' introduction to the special issue on technology entrepreneurship. *Research Policy*, 32, 181-184.
- Smith, G. E., & Nagle, T. T. (2002). How much are customers willing to pay? *Marketing Research*, 14(4), 20.
- Terziovski, M. (2003). The relationship between networking practices and business excellence: a study of small to medium enterprises (SMEs). *Measuring business excellence*, 7(2), 78-92.
- Thiétart, R.-A. (2014). *Méthodes de recherche en management-4ème édition* : Dunod.
- Tiwari, R. (2007). The early phases of innovation: opportunities and challenges in public-private partnership.
- Van Auken, H., & Werbel, J. (2006). Family dynamic and family business financial performance: Spousal commitment. *Family Business Review*, 19(1), 49-63.
- Venkataraman, S., & Sarasvathy, S. D. (2001). *Strategy and entrepreneurship: Outlines of an untold story*.
- Wennekers, S., Van Wennekers, A., Thurik, R., & Reynolds, P. (2005). Nascent entrepreneurship and the level of economic development. *Small business economics*, 24(3), 293-309.
- Willoughby, K. W. (2008). How do entrepreneurial technology firms really get financed, and what difference does it make?. *International Journal of Innovation & Technology Management*, 5(1), 1-28.

Yam, R. C., Lo, W., Tang, E. P., & Lau, A. K. (2011). Analysis of sources of innovation, technological innovation capabilities, and performance: An empirical study of Hong Kong manufacturing industries. *Research policy*, 40(3), 391-402.



UQAR



teknion