

YAMINA SAMI

**VERS UNE APPROCHE DE GESTION DES PROJETS DE RECHERCHE ET
D'INNOVATION QUI FAVORISE LE SUCCÈS.**

MÉMOIRE PRÉSENTÉ
À L'UNIVERSITÉ DU QUÉBEC EN OUTAOUAIS
POUR L'OBTENTION
DU GRADE DE MAÎTRISE ÈS SCIENCES (M. S e.)

DÉPARTEMENT DES SCIENCES ADMINISTRATIVES
UNIVERSITÉ DU QUÉBEC EN OUTAOUAIS
PROGRAMME DE MAÎTRISE EN GESTION DE PROJET

Avril 2018

RÉSUMÉ

Nous soutenons dans ce mémoire l'idée qu'une approche de gestion plus systématique des projets de recherche et d'innovation accroîtrait leurs chances de succès.

Pour ce faire, nous avons d'abord défini la structure, le contexte, les activités, les critères et les facteurs de succès d'un projet de recherche et d'innovation. Ensuite, nous avons étudié les raisons pour lesquelles certains projets de recherche parviennent au stade de la mise en œuvre et de la commercialisation en induisant une innovation, alors que d'autres, majoritaires, ne dépassent jamais le cap de la recherche théorique.

Nous avons focalisé notre attention sur les dix domaines de connaissance du PMBOK et les 47 processus de ces derniers pour la gestion des projets de recherche et d'innovation. Ces domaines de connaissance nous ont permis de mettre en œuvre les facteurs de succès recueillis dans la littérature.

Nous avons effectué deux enquêtes, une par entrevue et une par questionnaire, sur l'importance des volets du PMBOK pour les projets de recherche et d'innovation et sur la prise en considération des processus y afférents dans la gestion de ces projets.

Le questionnaire s'adresse à un échantillon de vingt répondants du domaine de la recherche et de l'innovation, à savoir : des chercheurs universitaires, des chercheurs d'un laboratoire du gouvernement fédéral, et des gestionnaires du gouvernement fédéral.

Les réponses des répondants corroborent le bien-fondé de la démarche du PMBOK, dans ses 10 volets, jugés tous relativement importants par la majorité des répondants. Cinq de ces volets, à savoir « Communications », « Ressources humaines », « Parties prenantes », « Délais » et « Coûts », se dégagent, cependant, comme particulièrement importants pour toutes les catégories de chercheurs-innovateurs.

Les volets « « Risque » et « Envergure », recueillent aussi l'approbation de la majorité des chercheurs-innovateurs, toutes catégories confondues, en tant que volets relativement importants. Quant aux volets « Qualité », « Approvisionnements » et « Intégration », on constate que les chercheurs universitaires, accordent moins d'importance à ces volets, comparativement à leurs homologues non-universitaires.

Yamina Sami, Étudiante

Ika Lavagnon, Directeur

REMERCIEMENTS

Ce mémoire n'aurait pas été possible sans l'intervention d'un grand nombre de personnes, à qui je souhaite adresser ici mes sincères remerciements.

Je tiens à remercier très chaleureusement Professeur Lavagnon Ika, directeur de mémoire qui m'a permis de bénéficier de son encadrement. Les conseils qu'il m'a prodigués, la patience, la confiance qu'il m'a témoignées, son inspiration continue, et ses encouragements ont été déterminants dans la réalisation de ce travail de recherche.

Je remercie également l'ensemble des membres du jury d'avoir bien voulu examiner mon travail. Leurs commentaires pertinents ont contribué à améliorer ma recherche.

Qu'il me soit enfin permis de remercier tous les membres de ma famille pour leur amour et leur soutien constant. Je leur dédie cette thèse.

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: Gestion de lignage multi projets par rapport à d'autres modèles de gestion multi projets	81
Tableau 2: Principes de gestion du GLMP	82
Tableau 3 : Les dix volets du PMI appliqués aux projets d'innovation	87
Tableau 4 : Codes des réponses selon l'échelle d'appréciation	145
Tableau 5 : L'importance des volets perçue par les répondants	146
Tableau 6 : L'importance des volets perçue par les répondants	147
Tableau 7: Nombre de réponses « très important » dans la perception de l'importance des volets par les répondants	148
Tableau 8: L'importance des volets perçue par les chercheurs universitaires	149
Tableau 9 : L'importance des volets perçue par les chercheurs d'un laboratoire gouvernemental	150
Tableau 10: L'importance des volets perçue par des gestionnaires du gouvernement fédéral	150
Tableau 11: le nombre et le pourcentage d'utilisation des processus par les répondants	152
Tableau 12: la moyenne d'utilisation des processus par volet et par groupe de processus	155

LISTE DES FIGURES

Figure 1: L'innovation sur le plan politico économique	25
Figure 2: Les configurations du modèle de la triple hélice	25
Figure 3: Les sous-systèmes du modèle de la quintuple Hélice	27
Figure 4: La mesure du succès et d'échec par Ana M. Bernardos Barbolla & José R. Casar Corredera	41
Figure 5: Modèle de gestion basé sur quatre activités de flou frontal (FEF)	71
Figure 6: Cadre multidimensionnel de l'innovation organisationnelle	75
Figure 7 : Modèle d'avantage concurrentiel fondé sur l'innovation de service pour les entreprises axées sur les projets	79
Figure 8: Les positions contextuelles d'un projet de Artto & all [3]	111
Figure 9: Interaction entre stratégies des parties prenantes, facteurs de succès de la littérature et processus du PMBOK	123
Figure 10: Importance des volets du PMBOK pour une projet d'innovation	147
Figure 11: Proportion de « très important » par volet du PMBOK	148
Figure 12: Relation entre l'importance accordée au volet et la prise en compte de ses processus	154
Figure 13: Moyenne des taux d'utilisation des processus par volet	159
Figure 14: Moyenne des taux d'utilisation des processus par groupe de processus	160

TABLE DES MATIÈRES

Résumé	2
Remerciements	3
Liste des tableaux	4
Liste des figures.....	4
Introduction	8
Chapitre I: Contexte théorique.....	11
I.1 Considérations sur : la science, la recherche et le développement, le transfert de technologie, et l'innovation 14	
I.1.1 La science	14
I.1.2 La recherche et le développement, et l'innovation	17
I.2 Le contexte et les acteurs d'un Projet de recherche et d'innovation	22
I.3 Écart entre théorie et pratique, science fondamentale et innovation technologique, quelques suggestions pour y remédier	32
I.3.1 Écart entre théorie et pratique.....	32
I.3.2 Science fondamentale et innovation technologique.....	35
I.4 Facteurs de succès de l'innovation.....	38
I.4.1 Cas de l'innovation dans les technologies du génie logiciel.....	43
I.4.2 Cas de transfert de technologie en technologies de l'information	46
I.4.3 Bureaux de transfert.....	47
I.4.4 Virtualité.....	49
I.5 La gestion d'un projet d'innovation	53
I.5.1 La division du travail	58
I.5.2 La constitution de l'équipe dédiée	59
I.5.3 La gestion du partenariat	60
I.6 L'insertion de notre travail dans le domaine de la recherche en gestion de projets	61
I.6.1 D'autres approches que le PMBOK	68
I.6.1.1 Design thinking.....	68
I.6.1.2 FEF	71
I.6.1.3 Un cadre multi dimensionnel de l'innovation organisationnelle	73
I.6.1.4 Un modèle de capacités dynamiques dans une stratégie concurrentielle - aperçu des entreprises de services axées sur les projets	75
I.6.1.5 La gestion des lignages multiprojets : établir un lien entre la gestion de projet et la stratégie d'innovation axée sur la conception.....	79

Chapitre 2 : Cadre conceptuel et opératoire.....	83
II.1 Cadre conceptuel	84
II.1.1 Proposition de recherche	84
II.1.2 Projet d'innovation vu à la lumière du PMBOK.....	84
II.1.3 Spécificité du livrable du projet d'innovation - Relation entre résultat de recherche et produit d'innovation	86
II.2 Cadre opératoire	86
II.2.1 la gestion de l'intégration	92
II.2.2 la gestion de l'envergure	94
II.2.3 la gestion des délais	95
II.2.4 la gestion des coûts.....	98
II.2.5 la gestion de la qualité	100
II.2.6 la gestion des ressources humaines	102
II.2.7 la gestion de la communication	104
II.2.8 la gestion des risques	106
II.2.9 la gestion des contrats et des approvisionnements	107
II.2.10 la gestion des parties prenantes	108
II.3 Stratégie de recherche et d'innovation.....	110
II.3.1 Stratégie de Artto & al.....	110
II.3.2 Budget fédéral 2018 – PROGRÈS : AIDER LES CHERCHEURS DU CANADA À BÂTIR UNE ÉCONOMIE PLUS NOVATRICE	113
II.3.3 Stratégie 2013-2018 du CNRC.....	115
II.3.4 Stratégie québécoise de la recherche et de l'innovation 2017-2022.....	116
II.3.5 Conference Board du Canada - Innovation, classement provincial et territorial [56].....	118
II.3.6 Conclusion.....	121
Chapitre 3: Cadre méthodologique	124
III.1 Instruments de mesure.....	125
III.1.1 Entrevues semi structurées.....	125
III.1.2 Questionnaire	125
Chapitre 4 : Présentation des résultats et interprétation	127
VI.1 Analyse qualitative.....	128
VI.1.1 L'importance perçue des dix volets du PMBOK pour les projets d'innovation	128
VI.2 Analyse descriptive	144
Conclusion	161
Références	164

Sitographie.....	168
Annexes	170
ANNEXE A - Grille d'entrevue.....	171
ANNEXE B - Questionnaire	173

INTRODUCTION

« Innover, innover dans toutes les fonctions de l'entreprise, gérer stratégiquement ces innovations en tenant compte de la vision de l'organisation, transformer l'organisation en entreprise apprenante, voilà les exigences des nouvelles conditions de marché auxquelles doivent désormais répondre les dirigeants d'entreprises. Ils n'ont pas d'autre choix pour tirer leur épingle du jeu. » (Conseil de la science et technologie, Québec, novembre 2006).

La recherche et l'innovation ont de tout temps constitué un sujet de préoccupation tant pour les gouvernements que chez les chercheurs et gestionnaires des milieux universitaires et industriels. À titre d'exemple, le gouvernement du Canada a investi près de 4 milliards de dollars, de 2009 à 2011, dans le cadre du plan d'action économique du Canada pour faire progresser l'économie du savoir au Canada et créer de meilleurs emplois : « Le gouvernement est déterminé à faire en sorte que le Canada se maintienne parmi les chefs de file mondiaux au chapitre de la recherche postsecondaire. Des fonds ont été octroyés pour appuyer l'excellence en recherche dans les établissements postsecondaires canadiens, pour aider les scientifiques canadiens à concentrer leurs efforts dans les domaines où le Canada peut être un chef de file mondial et pour harmoniser leurs forces en matière de recherche avec les possibilités et les défis qui se présentent au secteur privé. Le gouvernement estime que les sciences sont un moteur d'activité commerciale et qu'il faut investir dans les gens et les idées qui seront à l'origine des percées de l'avenir afin de demeurer parmi les chefs de file de l'économie mondiale » [48]. Dans le budget 2012, pourtant émaillé de nombreuses restrictions, 1,6 millions de dollars ont été consacrés à l'innovation. Comme l'a si bien dit l'ancien ministre des Finances du Canada, feu Jim Flaherty, dans son discours sur le budget, « le gouvernement a besoin de promouvoir l'innovation de façon plus efficace », aussi, constatait-il « malgré nos efforts, le Canada n'arrive pas à se maintenir parmi les économies les plus avancées sur ce front crucial ».

Le Conference Board du Canada a évalué la performance en matière d'innovation du Canada, de ses provinces et de 15 pays de comparaison par rapport aux 10 indicateurs de bilan comparatif [56]. Le Canada occupe le 12^e rang des 16 pays de comparaison dans le bilan comparatif global de l'innovation datant de mai 2018 – soit un recul de trois places – et obtient un C en innovation. Sa performance s'est améliorée à quelques indicateurs, mais plusieurs pays de comparaison affichent une meilleure performance, d'où ce résultat.

Le budget fédéral de 2018 [53] propose un investissement de près de 4 milliards de dollars dans le système de recherche du Canada pour soutenir les travaux des chercheurs et leur donner accès à des outils et des installations à la fine pointe. Il inclut un accroissement du soutien des projets d'innovation collaboratifs auxquels participent les entreprises, les collèges et les écoles polytechniques, un financement permanent et stable à la Fondation canadienne pour l'innovation, y compris des investissements dans l'infrastructure de recherche, et une réduction du coût associé au partenariat avec le Conseil national de recherche du Canada (CNRC).

On le voit bien, l'innovation préoccupe les décideurs, les gouvernements et les praticiens. Par ailleurs, la question de la recherche et de l'innovation a fait l'objet d'une littérature abondante ayant trait aussi bien aux conditions devant présider au lancement des travaux de recherche et à leur aboutissement qu'aux conditions de leur mise en œuvre. Au nombre de ces travaux, figurent l'ouvrage de W. Bennis et P. Biederman [7] sur les caractéristiques des équipes de recherche extraordinaires, et celui de V. Govindarajan et C. Trimble [19] traitant des conditions propices à la réalisation d'une innovation. D'autres travaux, tels que [3], [7], étudient les critères de succès du transfert technologique des résultats de recherche et les stratégies des projets d'innovation sous-jacentes. Citons aussi les travaux du Conseil de la Science et de la Technologie au Québec visant à dégager des principes d'action en matière d'orientation de la gouvernance du système québécois d'innovation [51].

Plusieurs travaux [3], [7], [19] abordent les difficultés de transfert des résultats de recherche à l'industrie dans le but d'engendrer une innovation. Ils suggèrent également des critères de succès sans pour autant offrir une approche de gestion de ces projets. Ce mémoire consiste essentiellement à définir les grandes lignes d'une approche de gestion qui favorise le succès d'un tel type de projets. Cette approche sera essentiellement basée sur les volets du PMBOK.

Pour ce faire, nous avons été amenés d'une part à définir la structure, le contexte, les activités et les critères de succès d'un projet de recherche et d'innovation. Comme nous le verrons plus tard, la structure d'un projet d'innovation comprend la recherche, la mise en œuvre et la commercialisation. D'autre part, nous avons étudié les raisons pour lesquelles certains projets de recherche parviennent au stade de la mise en œuvre et de la commercialisation en induisant une innovation, alors que d'autres, majoritaires, ne dépassent jamais le cap de la recherche théorique. Cette étude nous a permis d'apprécier le degré d'importance de chacun des volets du PMBOK dans la gestion des projets de recherche et d'innovation. Cela nous a permis d'engendrer une approche de gestion des projets de recherche et d'innovation basée sur le PMBOK, les processus

des volets importants permettent d'augmenter la satisfaction des critères de succès. Nous avons également mené une enquête via un questionnaire sur l'importance des volets du PMBOK pour les projets de recherche et d'innovation et la prise en considération des processus de ce dernier dans leur gestion. D'autres outils auxiliaires applicables à la recherche et l'innovation [6], [14], [37], [16], [29] peuvent enrichir le PMBOK, nous les présenterons à la section I.6.1.

Nous finissons ce mémoire par une analyse qualitative et descriptive des résultats obtenus.

Chapitre I: Contexte théorique

Pour clarifier notre propos, nous formulerons tout d'abord quelques considérations d'ordre général sur les notions telles que : la science, la recherche et le développement, le transfert de technologie et l'innovation. Nous nous servirons à cet effet de référentiels et de définitions employés dans des organismes internationaux, tels que l'OCDE (Organisation de Coopération et de Développement Économiques) ou encore des organismes nationaux, tels que le CNRC (Conseil national de recherches Canada), le CRSNG (Conseil de Recherches en Sciences Naturelles et en Génie) et la FCI (Fondation Canadienne pour l'Innovation). Ensuite, afin d'établir une structure du projet d'innovation, nous délimiterons le contexte de recherche et d'innovation dans les deux cadres : l'université et l'entreprise. Les acteurs et les parties prenantes de ce contexte seront recensés.

Une fois défini le contexte d'un projet d'innovation, nous présenterons un état de l'art non exhaustif de la littérature sur les facteurs de réussite des projets de transfert de technologie et d'innovation, et les stratégies à adopter dans ce domaine [3], [9], [8], [24], [28].

Ensuite, nous analyserons l'écart qui sépare la recherche et son application industrielle afin de cerner les causes d'échec du transfert technologique. Pour ce faire, nous allons considérer les travaux qui analysent l'écart existant entre un travail de recherche fait exclusivement dans les institutions de recherche, ou même en collaboration avec des praticiens de l'industrie, et sa prise en compte effective par ces derniers. Nous aborderons cette alliance entre recherche et pratique d'abord dans le domaine de la gestion [4], ensuite dans le domaine des systèmes d'information [24]. L'objectif est d'établir un pont entre les deux pôles de manière à implanter les résultats de la recherche et à réduire la déperdition de l'effort de recherche. Cette étude nous permettra d'établir un lien entre la stratégie de l'activité de recherche et la stratégie de l'innovation et nous permettra d'expliquer en quoi le problème de projets de recherche orphelins est récurrent et pourquoi. En particulier, nous verrons pourquoi certains réussissent le passage d'une stratégie de projet de recherche à une stratégie de développement, et d'autres échouent. Cette étude va nous permettre de recenser les facteurs de succès de l'innovation et les obstacles à son implantation.

Le but étant de mieux comprendre les enjeux de la gestion des projets de recherche et d'innovation et de déterminer l'importance des volets du PMBOK. Ce choix est d'une part motivé par les nombreux efforts qui ont été consentis par le Project Management Institute (PMI) pour proposer des méthodologies de rationalisation de la gestion des projets. L'intégration de la gestion de projets à l'innovation nous permet d'utiliser les lignes directrices de la gestion des projets telles qu'elles sont définies dans le PMBOK. D'autre part, nous avons constaté que le

cadre de gestion de projets à la PMBOK, avec ses dix volets et ses 47 processus, nous permet de mieux tenir compte des facteurs de succès et de suivre les recommandations préalablement recensées dans la littérature. Du précédent parcours découlera notre définition du projet d'innovation, de son produit, de ses phases et enfin une approche de gestion qui vise à favoriser son succès.

Enfin, nous conclurons par une proposition de recherche assortie de recommandations et de perspectives qui nous permettent de poursuivre notre travail.

I.1 CONSIDÉRATIONS SUR : LA SCIENCE, LA RECHERCHE ET LE DÉVELOPPEMENT, LE TRANSFERT DE TECHNOLOGIE, ET L'INNOVATION

Étant donné que la recherche est une étape importante du processus d'innovation et que nous nous penchons ici essentiellement sur les projets de recherche qui induisent une innovation technologique, nous allons aborder dans cette section les notions suivantes : la science, la recherche, le transfert de technologie, et l'innovation.

I.1.1 LA SCIENCE

Calmares, A, F [12] s'interroge sur la nature de la méthode scientifique et sur la portée des connaissances scientifiques. Quatre démarches scientifiques y sont présentées : l'inductivisme, le falsificationisme, le corps structuré (celui de Kuhn et celui de Lakatos). Nous exposons dans cette section ces méthodes pour recenser les déclencheurs des résultats scientifiques et enrichir nos connaissances du contexte de la recherche et de l'innovation. Le but ultime de cette section est de montrer que grâce à ces méthodes, l'envergure d'un projet de recherche peut toujours être définie avec une certaine précision et le projet peut toujours être gérable.

L'inductivisme, que l'auteur de [12] qualifie de 'naïf' tout le long du texte, place l'observation objective au centre de la production scientifique. Le monde y est vu comme une boîte à musique, une sorte de mécanisme d'horlogerie aux dimensions de l'univers comme dirait Descartes, où l'on n'a plus qu'à mesurer les mouvements du pendule pour entrer dans le secret des dieux. Cette vision n'accorde aucun intérêt à la perception de l'observateur : les mêmes phénomènes observés devraient aboutir aux mêmes conclusions. C'est là qu'elle pêche, selon l'auteur, par naïveté, car la théorie précède l'observation. On ne voit, en somme, que ce à quoi on s'attend. L'observation elle-même s'inscrit dans la théorie : on fait des expériences pour répondre à une question théorique précise. Qui plus est, notre perception est sélective : on ne tient pas compte de ce qui nous semble impertinent *a priori*, d'où une subjectivité de fait. Cependant, le procès que l'auteur tente à la démarche nous paraît bien vite instruit. L'argument de l'auteur selon lequel toute généralisation 'infinie' tirée d'un nombre fini d'énoncés serait mathématiquement non fondée car toute probabilité d'une série infinie d'évènements serait nulle, nous paraît naïf ! Cette probabilité n'est pas nulle, si on postule que la Nature a des lois, et que par conséquent, les

événements ne sont pas indépendants : tel était l'état d'esprit qui a présidé au développement de la science physique vers le XVIème siècle.

Le 'falsificationisme' se veut plus réaliste. Il reconnaît la primauté de la théorie sur l'observation, en ce sens que la théorie conditionne l'observation, laquelle se voit reléguée à un rôle de confirmation-infirmation. Toutefois, le falsificationisme pose une condition très importante : toute science doit fournir les voies de recours permettant de la réfuter ('la falsifier'). C'est la condition sine-qua non pour que l'observation joue pleinement son rôle. Ce critère nous paraît fondamental : toute science doit en effet renfermer les germes de sa propre réfutation, sous peine de finir dans la stagnation. Il nous semble que, plus généralement, toute théorie doit poser les limites de sa validité, en délimitant aussi clairement que possible la part de certitude et d'incertitude qui lui revient. Selon la théorie, la science avance à tâtons, d'une façon désordonnée.

Pourtant, ni le falsificationnisme, ni l'inductivisme ne rendent pleinement compte de l'évolution de la science, laquelle ressortit plutôt aux structures organisées. Cette caractéristique est une condition nécessaire pour que les concepts théoriques acquièrent une signification précise. De plus, une science peut mieux progresser si les théories contiennent des clés et des prescriptions claires quant à leur développement. Deux approches s'insèrent dans le cadre des programmes structurés : le programme de recherche de Lakatos et celui de Kuhn.

Le programme de recherche lakatosien est une structure d'orientation de la recherche dotée de deux démarches complémentaires dites *heuristique positive* et *heuristique négative*. L'heuristique négative tend à ce que les hypothèses de base qui sous-tendent le programme et constituent son noyau dur ne soient pas rejetées ou modifiées. Le noyau dur est protégé des falsifications par une ceinture protectrice d'hypothèses supplémentaires sous-jacentes à la description des conditions initiales et aux observations. L'heuristique positive du programme veut que toute inadéquation entre un programme de recherche et ses observations soit imputable aux hypothèses de la ceinture protectrice et non à celles du noyau dur. Selon Lakatos, un programme de recherche est scientifique s'il possède un degré de cohérence lui permettant d'inclure la définition d'une recherche future, et doit au moins occasionnellement conduire à la découverte de phénomènes nouveaux.

D'après Kuhn, l'activité désorganisée qui précède une science finit par s'organiser quand un paradigme donné reçoit l'adhésion de la communauté scientifique. Le paradigme est constitué de lois et d'hypothèses théoriques ; il est en fait très similaire au noyau dur du programme de

recherche de Lakatos. Les hommes de science normale étendent le paradigme en y incluant des résultats obtenus par l'observation. Parfois, cela ne peut se faire sans mettre en question les fondements du paradigme d'accueil, ce qui engendre une situation de crise. La crise est résolue quand un nouveau paradigme voit le jour et reçoit l'adhésion d'un nombre encore plus grand de scientifiques. Le nouveau paradigme finit ainsi par remplacer l'ancien qui est abandonné. Une itération de cette boucle décrivant l'aspect évolutif du programme se termine par un changement discontinu qui constitue en lui-même une révolution scientifique.

Au vu de la description faite par l'auteur [12], il nous semble que cet aspect itératif de la recherche scientifique est défini de manière plus claire dans le programme de recherche de Kuhn. Le paradigme de Kuhn doit avoir à notre avis une composante stable équivalente au noyau dur de Lakatos et une composante moins sûre équivalente à la ceinture protectrice de Lakatos. Il reste néanmoins à considérer la manière dont se fait la révision du paradigme. Il nous semble ici qu'une démarche inductive ou falsificationniste n'est pas à exclure. En effet, nous pouvons très bien enrichir la ceinture protectrice par une méthode sûre ou par induction. Nous pouvons d'un autre côté, réduire la ceinture protectrice par falsification ou par méthode sûre. Le noyau dur ne pouvant être enrichi que par méthode sûre. Ainsi, contrairement à la théorie anarchiste de la connaissance où Feyerabend soutient l'idée qu'aucune des méthodologies existantes ne parvient à rendre compte de ce qu'est la science, nous pensons qu'un programme de recherche peut intégrer les différentes méthodologies et les utiliser à différents niveaux de son cycle d'évolution. C'est justement l'existence de ces méthodologies qui nous permet de croire en la possibilité de planification et de gestion d'un programme de recherche, la recherche n'étant qu'une des phases de l'innovation, comme nous le verrons un peu plus loin.

Que l'activité de recherche porte sur le noyau dur ou la ceinture protectrice, qu'elle consiste en un enrichissement du noyau dur ou de la ceinture protectrice, ou en une réduction de la ceinture protectrice, que les méthodes utilisées pour ce faire soient : méthode sûre ou falsification, nous adhérons à l'idée que l'activité de recherche est toujours gérable et qu'elle gagnerait à l'être. Nous allons voir dans ce mémoire comment le faire concrètement grâce au PMBOK, ses volets et ses processus,

I.1.2 LA RECHERCHE ET LE DÉVELOPPEMENT, ET L'INNOVATION

Comme indiqué dans [1], « On peut définir le travail de recherche scientifique classique comme étant un effort analytique, rigoureux, progressif et systématique d'éclaircissement d'une situation, d'un fait ou d'un ensemble de faits à l'aide d'outils et de techniques spécifiques ».

Le manuel de Frascati [47] donne une définition rigoureuse de la recherche et du développement (R - D), et de l'innovation. Certaines de ses clauses nous permettent aussi bien de distinguer de manière précise les deux thèmes que de répertorier les relations qui existent entre eux. Notons que l'objectif de ce manuel, publié par l'Organisation de Coopération et de Développement Économique (l'OCDE) dont le Canada est membre, est de proposer une méthode type pour les enquêtes sur la recherche et le développement expérimental.

Les statistiques de R - D dont on dispose aujourd'hui sont le résultat d'enquêtes fondées sur le Manuel de Frascati et font désormais partie intégrante du système statistique des pays membres de l'OCDE. Quoique technique, ce manuel constitue l'un des piliers de l'action menée par l'OCDE pour mieux faire valoir le rôle de la science et de la technologie par l'analyse des systèmes nationaux d'innovation. En donnant des définitions de la R - D et des classifications des activités y afférentes, qui sont reconnues à l'échelle internationale, il contribue aux débats sur les meilleures pratiques en matière de politiques scientifiques et technologiques. Ce Manuel ne traite que de la mesure de la recherche et du développement expérimental.

Nous allons dans ce qui suit donner la série de clauses de ce manuel qui précisent les définitions de la recherche et de développement, et de l'innovation. Un aperçu des activités qu'elles comprennent y est également donné.

2.5 La recherche et le développement expérimental (R-D) englobent les activités créatives et systématiques entreprises en vue d'accroître la somme des connaissances – y compris la connaissance de l'humanité, de la culture et de la société – et de concevoir de nouvelles applications à partir des connaissances disponibles.

2.6 Même exécutées par différents acteurs, les activités de R-D présentent un ensemble de caractéristiques communes. Que ses objectifs soient spécifiques ou généraux, la R-D vise toujours à obtenir des résultats nouveaux à partir de concepts (et de leur interprétation) ou

d'hypothèses présentant un caractère original. On ignore pour une grande part à quoi elle aboutira (ou tout au moins le temps et le volume de ressources nécessaires pour obtenir un résultat) ; son exécution est planifiée et les modalités de son financement établies (même quand les exécutants sont des individus) et ses résultats sont censés pouvoir être librement transférés ou négociés sur un marché. Pour être considérée comme relevant de la R-D, une activité doit remplir cinq critères de base.

2.7 L'activité considérée doit comporter un élément :

- *de nouveauté*
- *de créativité*
- *d'incertitude*

et être

- *systematique*
- *transférable et/ou reproductible.*

2.8 Ces cinq critères doivent être remplis, au moins en principe, chaque fois qu'une activité de R-D est entreprise, que ce soit de façon continue ou à titre occasionnel. La définition susmentionnée de la R-D cadre avec celle énoncée dans l'édition précédente du Manuel (OCDE, 2002) et couvre un éventail d'activités identique.

2.9 L'expression « recherche et développement » (R-D) englobe trois types d'activité : la recherche fondamentale, la recherche appliquée et le développement expérimental. La recherche fondamentale consiste en des travaux de recherche expérimentaux ou théoriques entrepris principalement en vue d'acquérir de nouvelles connaissances sur les fondements des phénomènes et des faits observables, sans envisager une application ou une utilisation particulière. La recherche appliquée consiste en des travaux de recherche originaux entrepris en vue d'acquérir de nouvelles connaissances et dirigés principalement vers un but ou un objectif pratique déterminé. Le développement expérimental consiste en des travaux systématiques – fondés sur les connaissances tirées de la recherche et l'expérience pratique et produisant de nouvelles connaissances techniques – visant à déboucher sur de nouveaux produits ou procédés ou à améliorer les produits ou procédés existants.

2.11 L'ordre dans lequel ces trois types d'activité de R-D sont présentés ne signifie pas que la recherche fondamentale conduit à la recherche appliquée puis au développement expérimental. De nombreux flux d'information et de connaissances interviennent dans le système de R-D. Le développement expérimental peut éclairer la recherche fondamentale et il n'y a pas de raison que la recherche fondamentale ne puisse pas directement aboutir à de nouveaux produits ou procédés.

2.46 L'innovation est actuellement définie, pour les besoins de sa mesure dans la troisième édition du Manuel d'Oslo, toutefois cette définition s'applique uniquement au secteur des entreprises. En résumé, il s'agit de mettre sur le marché des produits nouveaux ou considérablement améliorés ou bien de trouver des moyens plus efficaces (grâce à des méthodes et procédés nouveaux ou considérablement améliorés) de mettre des produits sur le marché. La R-D ne relève pas nécessairement de l'innovation, mais fait partie des nombreuses activités d'innovation, parmi lesquelles figurent l'acquisition de connaissances, de machines, d'équipements et autres biens d'équipement, la formation, le marketing, la conception et le développement logiciel. Ces activités d'innovation peuvent être exécutées à l'interne ou par des tiers.

Les définitions précédentes montrent bien les différentes formes de progression d'un produit d'innovation : connaissances sur les fondements des phénomènes, connaissances dirigées vers un objectif pratique, et enfin nouveaux matériaux ou dispositifs. Elles montrent aussi l'entrelacement inévitable entre recherche et innovation.

Selon le *Manuel d'Oslo* [52], un ouvrage de référence de l'OCDE sur les principes directeurs pour le recueil et l'interprétation des données sur l'innovation; outre la R - D, on peut distinguer d'autres domaines d'activités novatrices dans le processus d'innovation. Celles-ci incluent « l'acquisition de technologie et de savoir-faire non incorporés, l'acquisition de technologie incorporée, l'outillage et l'ingénierie industrielle, les études de conception industrielle (non classées ailleurs), l'acquisition d'autres équipements, le démarrage de la production et la commercialisation de produits technologiquement nouveaux ou améliorés. »

« Il existe plusieurs méthodes permettant de mesurer les résultats de la R - D, ou de la science et de la technologie (S-T) d'une manière générale. Les enquêtes sur l'innovation constituent une

tentative de mesure des résultats et des effets du processus d'innovation dans lequel la R - D joue un rôle considérable. . . »

Dans le manuel d'Oslo [52], on trouve la définition suivante de l'innovation : «Une innovation est la mise en œuvre d'un produit (bien ou service) ou d'un procédé nouveau ou sensiblement amélioré, d'une nouvelle méthode de commercialisation ou d'une nouvelle méthode organisationnelle dans les pratiques de l'entreprise, l'organisation du lieu de travail ou les relations extérieures».

La Fondation Canadienne pour l'Innovation [50] donne les définitions suivantes pour la recherche, l'innovation et le développement technologique :

« La recherche consiste en des travaux expérimentaux ou théoriques qui permettent principalement d'acquérir de nouvelles connaissances sur les fondements de phénomènes et de faits observables ».

« L'innovation est le processus débutant par la création de connaissances en recherche et qui se poursuit jusqu'à l'application de ces connaissances au profit de la société canadienne ».

Ainsi, dans le reste de ce mémoire, lorsqu'il s'agit de projet d'innovation, on sous-entend que la recherche représente l'une de ses étapes, et lorsqu'il s'agit plus particulièrement de projet de recherche, on sous-entend la phase recherche du projet d'innovation.

« Le développement technologique est l'ensemble des travaux menés de façon systématique, qui misent sur la connaissance découlant de la recherche ou d'expériences pratiques et qui visent à produire de nouveaux matériaux, produits ou outils, à mettre en place de nouveaux processus, systèmes et services, ou à améliorer de façon considérable ceux qui ont déjà été produits ou mis en place ».

Ainsi nous constatons le lien étroit qui existe entre recherche et innovation. En fait l'activité de recherche représentera une ou plusieurs étapes du processus d'innovation.

D'après [8], «le transfert de technologie est le processus par lequel la technologie et la connaissance qui y est associée, développée dans un environnement particulier, par un agent transféreur (université qui transfère), est adoptée et appliquée à un autre contexte pour soutenir les processus d'innovation et satisfaire les exigences du récepteur de la technologie (la compagnie) ».

D'après [24], «Innovation implementation within an organisation is the process of gaining targeted employees'appropriate and committed use of an innovation».

Selon l'ancien premier ministre du Québec, M. Jean Charest : «L'innovation, c'est la valeur ajoutée du savoir. C'est aussi le principal levier de développement, de productivité et de diversification économique. L'innovation est synonyme de création d'emplois».

Selon le Conseil National de Recherches Canada [55], l'innovation, soit la conversion des idées et du savoir en produits et services commerciaux à succès, est un vecteur universellement reconnu d'accroissement de la productivité. La compétitivité mondiale de notre pays sera maintenue uniquement dans la mesure où nous serons efficaces en matière d'innovation.

Enfin, selon le Conference Board du Canada, l'innovation est: « A process through which economic or social value is extracted from knowledge... through the creation, diffusion and transformation of ideas... to produce new or significantly improved products or processes ».

I.2 LE CONTEXTE ET LES ACTEURS D'UN PROJET DE RECHERCHE ET D'INNOVATION

Gouvernements, sociétés, universités, entreprises, gestionnaires, scientifiques, ingénieurs, politiciens, tous interviennent à divers titres dans le déroulement des projets de recherche et d'innovation. Nous nous placerons ici dans une perspective sociologique pour donner un aperçu des rôles de certains de ces acteurs dans le contexte de la recherche et de l'innovation à l'échelle des États et de la société en général.

Enfin, toutes les théories du [43] font peu cas du facteur sociologique et du rôle croissant joué par les institutions dans le développement de la science et de son instrumentalisation. Lakatos parle à juste titre de programme de développement scientifique : il prend souvent la forme d'un effort concerté, planifié visant des objectifs qui dépassent le simple cadre de l'acquisition des connaissances : depuis l'académie des sciences de Saint-Petersbourg, installée à grands frais par l'impératrice Catherine II dans sa tentative désespérée de moderniser son administration et son armée dans la perspective de conquêtes territoriales, jusqu'au programme Apollo dont le seul but était de damer le pion aux soviétiques dans le domaine de l'espace.

L'interaction entre sciences et société est une interaction complexe qui oblige à une analyse de chaque terme de l'équation et à un recoupement de ses différentes composantes, comme l'a si bien fait D. Vinck dans son ouvrage [43], dont nous reprenons ici les grandes lignes.

Après avoir abordé dans une première partie les structures et les dynamiques sociales des sciences, l'auteur dresse un compte rendu des travaux portant sur l'influence des facteurs sociaux d'une part, et des outils et pratiques scientifiques d'autre part sur le système des connaissances des sciences. Ce dernier comprend aussi bien les données et les concepts, que les théories et les méthodes. Pour Marx, la science résulte de l'intensification des forces de production capitalistes et de la concentration du capital. La progression continue du rendement de la production nécessite le développement des savoir-faire.

Toujours dans la même veine marxiste-léniniste, Bukharin et Hessen concluent que science et infrastructure économique sont liées. Les schémas de recherche sont déterminés par les tâches que la bourgeoisie juge prioritaires. Cela n'a pourtant pas empêché l'union soviétique de lancer des programmes de recherche scientifique en tous points identiques à ceux de leurs contemporains capitalistes. D'autres penseurs jugent que l'influence de la société sur les

connaissances scientifiques serait différente selon les groupes sociaux. Znaniecki montre l'existence d'une dépendance fonctionnelle entre le rôle social occupé par le scientifique et la nature des connaissances qu'il produit. Le développement de l'acupuncture chinoise moderne est un cas d'espèce : aux prises avec une grave pénurie de médecins, la Chine de Mao Zhe Dong réhabilita la médecine traditionnelle chinoise en la modernisant : des recherches furent lancées et des applications furent trouvées, notamment dans l'anesthésie et le traitement de la douleur, alors que l'objectif initial était simplement de mettre à la disposition de la population des campagnes des méthodes thérapeutiques peu coûteuses. Il est intéressant de relever la différence radicale que présente ce modèle chinois, qui se réclame à la fois de la dialectique marxiste et de la pensée chinoise d'une part, et le modèle soviétique d'autre part. Les deux modèles sont issus pourtant de la même matrice idéologique. Si influence idéologique il y a, elle ne peut donc être que multiforme, et n'exclut pas le jeu des acteurs sociaux. Ben David indique que les influences sont délimitées par les dynamiques internes. Kuhn, pour sa part, estime que l'influence des conditions externes augmente quand la fécondité d'un paradigme scientifique s'épuise. Selon Merton : Une influence sociale et économique diffuse produit une convergence de l'attention des scientifiques vers certains sujets.

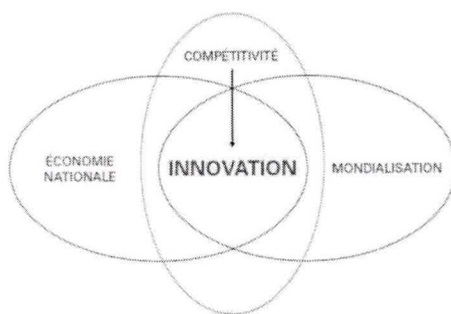
Il y a pourtant rupture épistémologique, selon Popper, dans le sens où le facteur social n'a aucune incidence sur la validation de l'hypothèse. Seule la formulation de l'hypothèse semble donc être soumise à l'influence de facteurs externes.

Les programmes de recherche scientifiques se ressentent encore plus des facteurs externes, soumis comme ils sont, dans une très large mesure, à l'impératif de la stratégie militaire et de la compétitivité économique. Ce qui caractérise la science du XXème siècle, c'est en fait sa bureaucratisation dans le cadre du complexe militaro-industriel. Il est intéressant de relever ici le chassé-croisé et les similitudes frappantes entre les missions spatiales américaines et leurs homologues soviétiques, les américains s'étant très largement inspirés de l'organisation centralisée des soviétiques dans ce domaine, alors que ces derniers, au contraire, ont opté pour la souplesse du mode de gestion décentralisée des américains pour équiper leurs navettes spatiales! C'est dire à quel point ces structures bureaucratiques étaient autonomes et avaient la capacité de se déployer selon une logique interne que le McCarthysme le plus inquisiteur ne pouvait ébranler. La RAND Corporation, organisme à but non lucratif des États-Unis depuis plus de 70 ans, en est un parfait exemple. Sa mission consiste à améliorer la politique et la prise de décision via la recherche et l'analyse. Elle porte ses efforts sur les sujets qui importent le plus: énergie,

santé, éducation, justice, sécurité nationale, affaires internationales, gestion, environnement et autres. On peut trouver sur son site la description suivante: *"As a nonpartisan organization, RAND is widely respected for operating independent of political and commercial pressures. Quality and objectivity are our two core values."* La RAND Corporation ressemble à s'y méprendre à son homologue soviétique : ces organismes tentaculaires jouissent d'une grande influence dans les milieux de la politique et de la stratégie.

Poussées par la dynamique de la compétitivité, la mondialisation et l'émergence de la société du savoir ont permis l'essor de l'innovation sur le plan politico économique, d'après David Melvitz[30], comme le montre le schéma ci-dessous.

FIGURE 1: L'INNOVATION SUR LE PLAN POLITICO ÉCONOMIQUE



D'autres modèles qui apparaissent souvent dans la littérature sont cités et décrits dans le travail de D. Melvies : le modèle Mode2 développé par M. Gibbons & al, et le modèle de la Triple hélice développé par Etzkowitz Henry.

Le premier modèle est axé sur la production et la diffusion du savoir au vingtième siècle, alors que le second concerne les relations existant entre l'université, l'État et l'industrie.

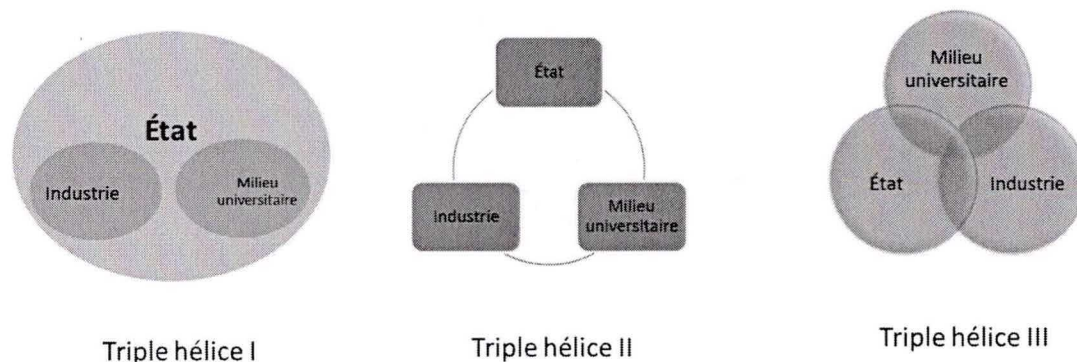
Les hélices du dernier modèle représentent les entités institutionnelles : université, État et industrie. Le modèle intègre trois dimensions qui sont : les transformations internes de chaque hélice, l'influence de chaque hélice sur les autres, et la création d'une nouvelle couche de réseaux trilatéraux.

Il existe trois configurations du modèle de la triple hélice :

- La Triple Hélice I où l'État-nation englobe les entités universitaires et industrielles.
- La Triple Hélice II où les entités institutionnelles sont distinctes les unes des autres et ont des relations très circonscrites.

La Triple Hélice III où les entités institutionnelles se chevauchent, chacune empiétant un peu sur le rôle de l'autre.

FIGURE 2: LES CONFIGURATIONS DU MODÈLE DE LA TRIPLE HÉLICE



Les auteurs du modèle de Triple Hélice III considèrent la Triple Hélice I comme un échec où l'innovation y est étouffée et non stimulée, la Triple Hélice II comme une bonne thérapie de choc dans le modèle de Triple Hélice I pour réduire le rôle de l'État. Par contre le modèle de Triple Hélice III permet de *"créer un environnement innovateur dans lequel on retrouve des entreprises dérivées de l'université, des initiatives trilatérales de développement économique fondé sur la connaissance ainsi que des alliances entre des entreprises (petites et grandes) œuvrant dans des secteurs distincts et à des niveaux technologiques différents, des laboratoires gouvernementaux et des groupes de recherche universitaires"*.

Les sources d'innovation dans une configuration à triple hélice ne sont plus synchronisées a priori [17]. Elles ne s'imbriquent pas dans un ordre prédéfini, mais génèrent des énigmes à résoudre pour les participants, les analystes et les décideurs. Ce réseau de relations engendre une sous-dynamique réflexive des intentions, des stratégies, et des projets qui ajoutent de la plus-value en réorganisant et harmonisant en permanence les infrastructures sous-jacentes afin de parvenir au moins à une approximation des objectifs. La question de la maîtrise de ces dynamiques spécifie un programme de recherche sur l'innovation.

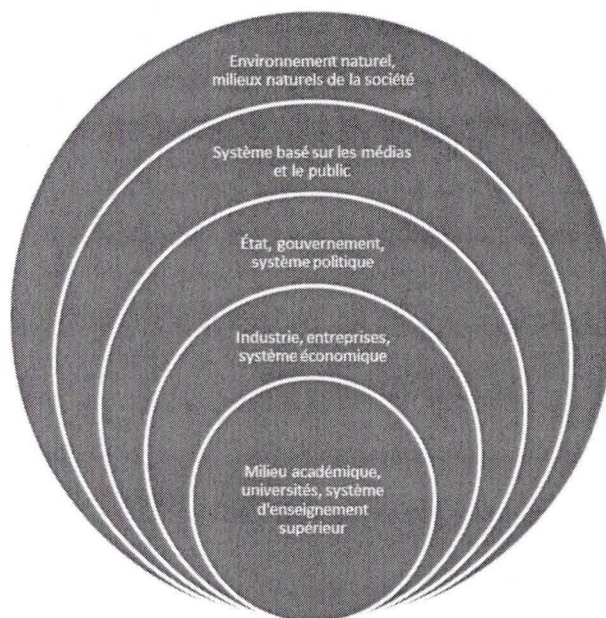
Le modèle de la quadruple hélice intègre le modèle de la triple hélice en y ajoutant comme quatrième pale «le public des médias et de la culture» et la «société civile».

Le modèle d'innovation de la quintuple hélice [13] est encore plus général et plus global. Il contextualise le modèle de la quadruple hélice en y encastrant la pale (et la perspective) des «environnements naturels de la société».

Le modèle de la triple hélice met explicitement en valeur l'enseignement supérieur pour l'innovation. Cependant, dans un sens, on pourrait affirmer que le modèle de la triple hélice met l'accent sur la production de connaissances et l'innovation dans l'économie, et qu'il est compatible de ce fait avec l'économie de la connaissance. Le modèle de la quadruple hélice favorise déjà la perspective de la société de la connaissance et de la démocratie de la connaissance pour la production des connaissances et l'innovation. Dans le modèle de la quadruple hélice, la compréhension du développement durable d'une économie de la connaissance nécessite une coévolution avec la société de la connaissance. Le modèle de la quintuple hélice souligne la nécessité de la transition socio-écologique de la société et de l'économie au XXI^e siècle; par conséquent, le modèle de la quintuple hélice est écologiquement sensible. Dans le cadre du modèle d'innovation de la quintuple hélice, les environnements naturels de la société et de l'économie doivent également être considérés comme des moteurs de

la production des connaissances et de l'innovation, ouvrant ainsi des débouchés pour l'économie de la connaissance. Le réchauffement climatique représente un domaine d'intérêt écologique auquel le modèle d'innovation de la quintuple hélice peut s'appliquer avec un potentiel plus important.

FIGURE 3: LES SOUS-SYSTÈMES DU MODÈLE DE LA QUINTUPLE HÉLICE



Outre l'importance de la relation entre l'université et les autres sphères institutionnelles, soulignée dans les modèles précédents, il est communément admis que l'université a un grand impact sur la société. En effet, médecins, ingénieurs, politiciens, gestionnaires et enseignants ont des diplômes universitaires et jouent un rôle de premier plan dans la société. En plus de son rôle bien connu dans l'éducation, l'université est appelée à engendrer des avancées en médecine, science, gestion, pédagogie, et dans bien d'autres domaines. Elle y arrive par la recherche. Ainsi l'université est censée prendre en charge aussi bien l'enseignement que la recherche. D'ailleurs, il va sans dire que la recherche va de pair avec l'enseignement, dans le sens où des résultats de recherche bien établis et transférés finiront par être intégrés et enseignés même dans des programmes universitaires du premier cycle. Ce qui à notre avis constitue un transfert en soi, important pour le transfert technologique qui nous intéresse. Ajoutons à cela le fait que la recherche elle-même n'est plus limitée aux publications, et que, en s'intensifiant, elle pèse de plus en plus lourd sur les épaules des professeurs. En effet le transfert de technologie et l'innovation s'avèrent essentiels à l'impact que peut engendrer la recherche universitaire sur

l'industrie et la société de manière générale. Du coup, les professeurs sont encouragés à publier et à déposer des brevets dans le but de sauvegarder leur contribution à la recherche. Selon l'Office de la Propriété Intellectuelle du Canada « Un brevet est une protection délivrée par le gouvernement qui accorde aux inventeurs des droits exclusifs sur leurs inventions ». Aussi, selon le même office « Les brevets sont également un important moyen de partager le savoir-faire, parce que chaque document de brevet décrit un nouvel aspect d'une technique en termes clairs et précis et peut être consulté par toute personne intéressée ». Cependant, ce changement de priorités dans le rôle des professeurs d'université semble avoir de sérieuses répercussions sur la qualité de l'enseignement ainsi que sur le type de recherche conduite.

Rajendra K. Bera [36] rend compte du transfert de technologie dans le secteur de la biotechnologie aux États-Unis, et ce depuis la deuxième guerre mondiale. Au cours de cette guerre, les gouvernements de plusieurs pays, dont le Canada et les États-Unis, ont fait appel aux chercheurs universitaires pour développer de nouvelles technologies à potentiel militaire. C'est ainsi que le projet Manhattan a vu le jour, qui a abouti à la bombe atomique. Ce type de projet a incité le gouvernement des É-U à continuer à financer la recherche militaire ainsi que civile, et cela s'est poursuivi bien au-delà de la deuxième guerre mondiale. Néanmoins, certains projets ne pouvaient être portés à maturité en raison du manque de fonds. Confronté à cette insuffisance financière, le gouvernement des É-U a promulgué la loi Bayh-Dole dans l'intention de se servir du système des brevets pour mettre en valeur les inventions financées à partir de fonds de recherche et de développement fédéraux. Aux termes de cette loi, les universités étaient encouragées à participer au marketing de leurs résultats de recherche, et même parfois obligées de le faire, et ce dans un souci de sensibilisation au transfert de technologie. Cependant, les accords de transfert de technologie comportent des clauses secrètes qui restreignent l'accès de ce type de recherche au public, et qui par conséquent tendent à entraver la diffusion de la science. Pour lever en partie ces obstacles, des solutions ont été adoptées, telles que le partage des propriétés intellectuelles par un réseau de collaborateurs. Finalement, l'apparition de ce que Rajendra K. Bera a appelé 'the academic-entrepreneur' a modifié de manière substantielle les responsabilités des professeurs, ce qui soulève des interrogations sur le rôle de l'université dans l'économie. Cette dernière a été soulevée par Lita L. Nelsen [31] qui s'est interrogée en ces termes: " is technology transfer to industry a purpose of the university, or a useful by-product of the educational and research enterprise?". Si le transfert de technologie est plus un objectif, il sera plus difficile à l'université de décider si l'entreprise peut utiliser ses laboratoires et de

permettre au personnel universitaire de travailler sur les projets de l'entreprise, ou d'insister sur la propriété de ses brevets d'invention.

Au Canada, nous pouvons citer en l'occurrence, le programme *Accélération* qui émane du MITACS (Mathematics of Information Technology and Complex Systems). Le rôle de ce programme est d'encourager les universités à aborder des problèmes industriels concrets. En contrepartie, le gouvernement couvre la moitié des coûts induits. Ce programme aide l'entreprise à établir un projet, à bénéficier des services des étudiants diplômés, et à se mettre en rapport avec les professeurs qui sont des leaders dans le domaine de l'entreprise [40]. Comme indiqué sur son site, « MITACS développe la prochaine génération d'agents novateurs en les aidant à acquérir des compétences scientifiques et commerciales essentielles à leur réussite. En collaboration avec les entreprises, le gouvernement et les universités, MITACS soutient l'avènement d'une nouvelle économie en tablant sur la plus importante ressource de notre pays : ses gens ». Pour assurer la mise en œuvre de ces programmes, MITACS s'associe à des partenaires des gouvernements provinciaux et fédéral, des réseaux de recherche du Canada, ainsi qu'à des universités.

Citons aussi le Conseil National de Recherches Canada (CNRC), un organisme du gouvernement du Canada qui rend des comptes au Parlement par le truchement du ministre de l'Industrie. La mission du CNRC consiste à « Apporter une contribution tangible en générant de nouvelles connaissances, en exploitant des technologies de pointe et en travaillant avec d'autres acteurs de l'innovation pour trouver des solutions créatives, pertinentes et durables aux enjeux socioéconomiques et environnementaux actuels et futurs du Canada. »

Le CNRC a donné naissance à plusieurs organismes et services spécialisés parmi lesquels les suivants :

- Énergie atomique du Canada limitée;
- Agence spatiale canadienne;
- Centre de la sécurité des télécommunications;
- Recherche et développement pour la défense Canada;
- Instituts de recherche en santé du Canada;
- Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie;

Le CRSNG (Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada) qui finance la majorité des subventions de recherche des professeurs d'université, en science et en technologie « . . . vise à faire du Canada un pays de découvreurs et d'innovateurs, au profit de tous les Canadiens. Il appuie les étudiants universitaires dans leurs études supérieures, encourage

et appuie la recherche axée sur la découverte et favorise l'innovation en incitant les entreprises canadiennes à investir dans des projets de recherche d'établissements postsecondaires et à y participer. Les chercheurs appuyés par le CRSNG sont à l'avant-garde des sciences, faisant fond sur la longue tradition d'excellence du Canada sur le plan scientifique ». Par ailleurs la priorité du CNRC consiste en premier lieu à générer des retombées économiques.

À Montréal, l'école de technologie supérieure va jusqu'à inclure parmi les programmes qu'elle offre, une maîtrise en génie, concentration en gestion de l'innovation, dont les objectifs sont : « Former les ingénieurs, les gestionnaires, les professionnels en recherche et développement ou en haute technologie, les entrepreneurs ainsi que les agents de transfert technologique et les rendre aptes à gérer l'innovation technologique pour en faire des succès commerciaux. . . . Ce programme prépare les étudiants à la gestion de projets d'innovation, au démarrage d'entreprises technologiques et au lancement de nouveaux produits ou procédés, ainsi qu'au transfert technologique. Il les dote d'une formation de base essentielle en gestion de l'innovation de produits ou de procédés et de la méthodologie nécessaire pour l'appliquer selon les règles de l'art et l'adapter dans divers contextes : grandes entreprises, PME manufacturières, PME émergentes, laboratoires et universités et agences gouvernementales qui supportent l'innovation.».

Enfin, notons que le transfert de technologie pose des problèmes complexes, à la mesure de l'importance des enjeux. Craig Bordman & Barry Bozeman [10] donnent un état de l'art sur ces collaborations qui couvrent plusieurs organisations et posent des dilemmes à différents niveaux: l'université, le département, et les membres de la faculté. Leur résultat essentiel est que: "center - induced role strain creates more work, contradictory expectations, and prevents university scientists from performing as their centers and/or departments would like them to".

Et le chercheur dans tout cela ?

Ce chercheur qui doit se surpasser pour pouvoir performer, se trouve de plus en plus relié à un réseau ; ses travaux bénéficient le plus souvent de subventions octroyées par des organismes de recherche qui décident de l'orientation générale que doit prendre la recherche dans tel ou tel domaine : Ces fonds renforcent à leur tour les tendances ainsi créées, dans un mouvement qui favorise la synergie des efforts.

Et l'enseignement dans tout cela ?

Les activités de recherche et la renommée des professeurs d'une université lui permettent de bien bâtir sa réputation. Quoique les universités les mieux classées attirent le plus d'étudiants, ces derniers ne vont certainement pas avoir les professeurs réputés parmi leurs enseignants. En effet, l'une des solutions qui a été adoptée vraisemblablement est de dégager plus de temps pour les professeurs à temps plein pour qu'ils fassent leur recherche, quitte à recruter de session en session des chargés de cours (ou professeurs à temps partiel) pour prendre en charge une partie des tâches d'enseignement.

Enfin, au vu de tous ces acteurs, nous nous retrouvons vraisemblablement dans le modèle de la quintuple hélice où les rôles de l'Université, l'Industrie, et l'État se chevauchent et où des organismes tels que le CNRC, CRSNG, et MITACS constituent des initiatives trilatérales de développement économique fondé sur la connaissance. À cela s'ajoute la stratégie fédérale de développement durable (SFDD) [58], qui est le principal instrument du gouvernement fédéral de planification et de production de rapports sur le développement durable. Elle établit les priorités en matière de développement durable, fixe les objectifs et les cibles, et définit les mesures à prendre pour les atteindre.

Il est indéniable que la science a des retombées positives sur tous les domaines de l'activité humaine. Il n'en demeure pas moins que la recherche et l'innovation doivent être responsables.

La recherche et l'innovation responsables (RIR) est un terme utilisé dans les programmes de l'Union européenne pour décrire les processus de recherche scientifique et de développement technologique qui prennent en compte les effets et les impacts potentiels sur l'environnement et la société. RIR a acquis une importante visibilité autour de l'année 2010, particulièrement dans le cadre du programme Science dans la société de la Commission européenne et dans le contexte de la stratégie Horizon 2020. Dans [32], un bref aperçu historique du concept est fourni. De plus, les trois caractéristiques suivantes qui émergent du discours RRI à un niveau de la politique de l'UE sont identifiées.

- 1) Science pour la société: démocratiser l'intention de gouvernance des finalités de la recherche et de l'innovation, et de leurs orientations vers des "impacts justes".

- 2) Science et société: institutionnaliser la réactivité en mettant l'accent sur l'intégration et l'institutionnalisation d'approches établies d'anticipation, de réflexion et de délibération dans et autour de la recherche et de l'innovation, en influençant l'orientation de celles-ci et des politiques associées.
- 3) Recadrage de la responsabilité. Ce dernier concept concerne la définition même de la responsabilité dans le contexte de la recherche et de l'innovation comme activités collectives aux conséquences incertaines et imprévisibles. Ceci incite à une réévaluation du concept de responsabilité en tant qu'attribution sociale dans le contexte de l'innovation, en tant qu'effort orienté futur, incertain, complexe et collectif. Ceci, à son tour, défie les scientifiques, les innovateurs, partenaires commerciaux, bailleurs de fonds de la recherche et décideurs pour réfléchir sur leurs propres rôles et responsabilités, reconnaissant que l'irresponsabilité dans l'innovation est une manifestation de l'écosystème de l'innovation et nécessite une réponse collective, institutionnalisée.

I.3 ÉCART ENTRE THÉORIE ET PRATIQUE, SCIENCE FONDAMENTALE ET INNOVATION TECHNOLOGIQUE, QUELQUES SUGGESTIONS POUR Y REMÉDIER

I.3.1 ÉCART ENTRE THÉORIE ET PRATIQUE.

Étant donné que le succès des projets d'innovation passe inévitablement par le transfert technologique, nous allons dans cette section étudier l'écart qui existe entre la théorie et la pratique dans le domaine de la gestion et des systèmes d'information, et les solutions pour y remédier. Le but étant de mettre en œuvre par la suite ces solutions grâce aux volets du PMBOK. Dans [4], l'écart a été analysé entre des théoriciens et praticiens du domaine de la gestion dans le but d'en déceler les raisons et de renforcer l'utilité de la recherche en gestion. Tous les articles publiés dans «Academy of Management Journal» durant l'année 2006 ont été dépouillés à la recherche de termes tels que : implication, pratique et gestion. 64% des articles contenaient des discussions explicites sur des implications pour la pratique. 76% parmi ceux-là contenaient des recommandations d'action basées sur les résultats du domaine rapporté. Comme exemple, nous

pouvons citer: « managers need to hire employees who are more likely to be genuinely positive and to foster a workplace that enhances authentic positive moods and expressions ». 38% des articles attiraient l'attention des gestionnaires sur des phénomènes particuliers, tels que l'importance de gérer les caractéristiques démographiques des parties prenantes, de savoir prendre des décisions de gouvernance efficaces, et d'être conscient que les pratiques des ressources humaines peuvent être utilisées pour construire un capital humain. 17% des articles recommandaient la formation des employés. 17% conseillaient d'influer sur l'interaction entre employés en suggérant des sabbatiques qui permettent à l'employé de se familiariser avec d'autres contextes de travail. 17% autres recommandaient l'augmentation ou la diminution de l'hétérogénéité des employés. Il a été constaté que les conseils donnés dans les articles AMJ 2006 sont parfois éloignés du contexte et n'indiquent pas au praticien ce qu'il faut faire face à une situation particulière. Il a été souligné l'importance de considérer les trois types de rhétorique ensemble : *logos*, *ethos* et *pathos*. Le Logos renvoie à la clarté et la logique de l'argument, tandis que l'Ethos se rapporte à la crédibilité de l'auteur et est véhiculé par le ton et le style du message. Pathos est relatif à la charge émotionnelle du message. L'accent a été mis sur l'insuffisance du Logos et l'importance du Pathos pour que les idées de la recherche se greffent à la pratique. Un pas dans la bonne direction serait la « pédagogie de l'intégration selon Boyer » (« Boyer's scholarship of integration ») qui consiste, selon Boyer, à mettre en perspective des faits isolés, en leur donnant un sens et en établissant des liens entre les disciplines d'étude, en situant les spécialités dans leur contexte le plus large, en éclairant les données de façon révélatrice et souvent en instruisant les non-spécialistes. Des manuels d'étude, des discours médiatisés ou dans des organisations locales, sont autant de façons de faire. Néanmoins, il a été constaté que l'intégration de Boyer va dans un seul sens ; elle se focalise sur les théoriciens comme présentant quelque chose aux praticiens. Elle ne considère pas les praticiens comme pouvant apporter des connaissances aux théoriciens. On a ainsi suggéré la recherche collaborative comme un type de « pédagogie relationnelle de l'intégration » (« relational scholarship of integration »). La recherche collaborative étant définie comme une collaboration entre chercheurs et praticiens visant à la production des connaissances qui contribuent à la promotion de l'activité scientifique. Cette collaboration a été considérée comme insuffisante pour l'établissement d'une relation où les deux communautés apprennent au contact l'une de l'autre et se partagent des éléments de Pathos. D'autres idées ont été proposées pour cela, comme l'emploi de médiateurs qui ne s'identifient à aucune des deux parties mais qui sont

convaincus de l'apport de valeur de chacune d'elles. Il est aussi important d'avoir des forums où on montre les implications pratiques des articles scientifiques et d'autres où sont discutés les sujets d'intérêt partagé tels que les critères de succès et le type de métriques utiles à la fois à la recherche et la pratique. Nous allons voir par la suite comment les solutions de la « pédagogie de l'intégration selon Boyer », les forums où on montre les implications pratiques des articles scientifiques, et la recherche collaborative s'insèrent parmi les volets du PMBOK.

Plusieurs modèles théoriques ont été proposés pour aborder la question des projets d'innovation inaboutis. Au nombre de ceux-ci figure le modèle de l'innovation de Klein et de Sorra [24], qui a retenu plus particulièrement notre attention, eu égard à sa démarche intégrée de la mise en œuvre de l'innovation à laquelle nous adhérons d'emblée.

Nous nous intéresserons ici plus particulièrement à l'innovation dans le domaine des systèmes d'information, qui a connu une évolution constante au cours des dernières années. Les résistances au changement qui ont entouré certaines de ces mises en œuvre, pour insolites qu'elles puissent paraître pour un secteur censé être à la pointe du progrès, renseignent on ne peut mieux sur la prépondérance des facteurs culturels (au sens organisationnel du terme, qui englobe les valeurs) qui influent sur l'adoption et la mise en œuvre d'un projet de recherche. Aucun secteur, en somme, n'est à l'abri de ces résistances tapies dans l'ombre de toute organisation bureaucratique : il revient au chef de projet de recherche d'en tenir compte et de formuler une stratégie de vulgarisation et de promotion des idées de ses recherches, de manière à en assurer l'implantation, et à promouvoir le transfert de technologie et l'innovation.

Ce facteur culturel, défini de façon très générale par les concepteurs de la théorie, comme « L'adaptation aux valeurs » a été reconnu précisément comme l'un des déterminants essentiels de la réussite d'un projet d'innovation. Le modèle découle en effet de la théorie dite de l'influence sociale qui fait la part belle aux facteurs sociaux. De façon plus précise, si l'utilité de l'innovation n'est pas clairement reconnue par les usagers, ou si cette innovation n'est pas perçue comme favorable à leurs valeurs, il y a peu de chances que l'innovation soit adoptée, selon la théorie. L'attachement affectif que peut avoir l'utilisateur à l'innovation et son adhésion dans ce sens est aussi fortement conditionné par ses valeurs, comme cela a été démontré dans [24].

Autre facteur reconnu par Klein et Sorra : Le climat de la mise en œuvre. Ce dernier dépend de la compétence des usagers, des incitations aux changements, et de la levée d'obstacles de toutes sortes, comme il ressort clairement de l'étude de [24].

La même étude susmentionnée établit également une corrélation étroite entre l'efficacité de la mise en œuvre d'une part, et le climat de la mise en œuvre ainsi que l'adhésion de l'utilisateur à l'innovation d'autre part.

Nous allons voir par la suite comment l'adaptation aux valeurs et le climat de mise en œuvre s'insèrent parmi les volets du PMBOK.

I.3.2 SCIENCE FONDAMENTALE ET INNOVATION TECHNOLOGIQUE

Cet aperçu sur l'écart entre théorie et pratique que nous avons présenté dans la section précédente ne saurait être complet sans le travail de Donald Stokes [41] sur la relation entre la science fondamentale et l'innovation technologique, relation conflictuelle à maints égards, et qui conditionne l'effort de recherche-innovation et sa répartition entre différents secteurs de recherche.

La concurrence à outrance que se livrent les nations industrialisées à l'échelle mondiale depuis quelques décennies ne laisse pas de susciter en effet quelques inquiétudes sur le devenir de la recherche fondamentale en particulier, et les questionnements sur le bien-fondé de la recherche scientifique en général se font pressants.

C'est que le consensus qui a prévalu jusqu'à une date récente était fondé sur une vision globale, linéaire de la recherche scientifique, selon laquelle toute innovation technologique ne serait en fait qu'un sous-produit de la recherche fondamentale, et que pour promouvoir la recherche, il suffirait donc d'épargner à ses acteurs toute considération d'applicabilité immédiate, laissant aux seuls innovateurs attitrés le soin d'adapter les résultats théoriques livrés en amont par la recherche fondamentale. On y distingue en effet quatre étapes :

La recherche fondamentale, la recherche appliquée, le développement et la mise au point, et enfin, l'exploitation industrielle. Ce qui correspond en fait aux cinq sous-processus de Jolly [23] : " 1 : imaging, 2 : incubating, 3 : demonstrating, 4 : promoting, 5 : sustaining "

Il en résulte une dépendance certaine de l'innovation à la recherche fondamentale et une lourdeur évidente dans la planification de l'innovation, lourdeur préjudiciable à la compétitivité des entreprises et des nations et d'autant plus malvenue à l'heure de la rapidité extrême et de l'adéquation instantanée aux marchés.

Pourtant, il n'en a pas toujours été ainsi. Depuis des temps immémoriaux, affirme Donald Stokes, les innovateurs n'ont eu de cesse d'expliquer le fonctionnement de leurs inventions selon une démarche située aux antipodes du paradigme actuel de la séparation de la science et de l'innovation.

En fait, ce n'est que pendant la première révolution industrielle, période extrêmement propice à l'application, que ce paradigme a pris racine et s'est affirmé comme pratique universelle à la faveur d'influences diverses, surtout allemandes, selon l'auteur, en raison du niveau poussé de la professionnalisation de la recherche dans ce pays. Or, cette révolution constitue une exception à la marche générale de l'histoire, du fait qu'elle puise son élan à la source des progrès scientifiques du Siècle des Lumières, soit trois siècles d'accumulation ininterrompue du savoir. Si la deuxième guerre mondiale a pu fournir une sorte de consécration de ce paradigme, à travers l'exemple édifiant de la bombe atomique (que la recherche fondamentale a laissé entrevoir, et que la recherche appliquée a pu mener à bien), il n'en demeure pas moins que les efforts ultérieurs visant à institutionnaliser la recherche selon le modèle linéaire susmentionné à grands renforts d'enveloppes budgétaires et de projets d'envergure, n'ont pas fourni l'avantage compétitif escompté. L'auteur impute ces contre-performances au paradigme sous-jacent de la séparation de la recherche fondamentale et de l'innovation. Preuve en est, dit-il, que les Japonais sont plus performants dans le domaine de l'innovation, car mieux imprégnés des deux ordres de préoccupation (le savoir et la technique) et ce, du sommet à la base. Ils ont pu, par conséquent, mettre au point une approche intégrée de la recherche et de l'innovation par une planification minutieuse, où le chercheur est à la fois théoricien, homme de terrain et administrateur, rendant compte à ses supérieurs hiérarchiques de l'évolution de son secteur et n'hésitant pas à formuler des recommandations tant sur la gestion que sur l'orientation future de la recherche. Ce modèle, qui serait le pendant du concept de la gestion de la qualité intégrale, est la clé de voûte de la recherche-innovation japonaise et explique en grande partie les succès de l'industrie japonaise, selon l'auteur.

L'auteur préconise un engagement plus important du secteur industriel dans la recherche dite fondamentale, où l'appliqué et le fondamental se joignent dans un même mouvement oscillatoire, à la manière d'un Pasteur découvreur du microbe et néanmoins promoteur déterminé des mesures d'hygiène publique, ou d'un Francis Crick, découvreur de l'ADN, dont l'auteur rappelle qu'il fut avant tout physicien théoricien.

Le livre dans son ensemble est étayé de nombreux exemples à l'appui de l'argumentation, mais pêche par certaines omissions. Ainsi, si l'auteur croit déceler une certaine emprise de l'idéologie scientifique du XIXème siècle sur la démarche classique, il n'établit pas pour autant un parallèle avec la situation actuelle marquée par l'hégémonie des grandes entreprises et leur prédilection pour les rendements à court terme. De là à ce que l'innovation (brevetable, donc monnayable) prenne le pas sur la recherche fondamentale dont les résultats sont accessibles à tous, il n'y a qu'un pas, en effet... Le type de recherche hybride que l'auteur préconise n'est donc pas dénuée d'arrière-pensées idéologiques, et d'aucuns y verraient le prélude à une mise sous coupe réglée de la science tout court. Même l'engouement du public pour la science fondamentale, que l'auteur présente comme garant de la pérennité de la recherche théorique en régime démocratique, pourrait se révéler une source de financement public commode pour les organisations qui savent jouer de leur influence auprès des pouvoirs publics : le programme de recherche militaire dit de la guerre des étoiles, par exemple, n'aurait jamais pu être financé à la hauteur voulue, c'est à dire des milliards de dollars, si on ne l'avait pas accommodé à la sauce de la conquête de l'espace et autres missions médiatiques sur la Lune ou sur Mars.

Le modèle japonais que Donald Stokes appelle à la rescousse n'est pas non plus sans ambiguïtés. L'échec des grandes compagnies américaines à soutenir la concurrence avec leurs rivales japonaises pourrait s'expliquer en partie par la politique de désengagement tous azimuts de l'État lancée dans les années 80 et par la 'titrisation' concomitante des entreprises-phares de la recherche & développement américaines, telles que General Electric (détentriche d'un brevet d'invention sur 2 dans son secteur dans les années 50) ou GM, véritables fleurons de l'industrie américaine et fers de lance de sa R&D. Or, la cotation en bourse d'une entreprise de cette envergure, sous la férule d'un Jack Welch par exemple, passe inexorablement par la liquidation de pans entiers de son programme de R&D en faveur de la commercialisation, de l'acquisition de titres à effet spéculatif et enfin, de la sous-traitance, symbole du désinvestissement de l'entreprise dans l'ingénierie.

En conclusion, une réforme s'impose. Le modèle classique, battu en brèche par l'évolution récente de tous les acteurs (pouvoirs publics, marchés, secteurs utilisateurs, concurrence internationale), ne peut être maintenu. Le constat est réel. De nouvelles méthodes qui autorisent l'alternance théorie-pratique à tous les niveaux de la recherche-innovation gagneraient à être mieux connues et pourquoi pas, mises en œuvre. Nous allons relier par la suite ce constat à la gestion de l'envergure d'un projet de recherche et d'innovation.

I.4 FACTEURS DE SUCCÈS DE L'INNOVATION

Avant d'aborder les facteurs de succès d'un projet d'innovation, nous allons cerner la notion de succès. Lavagnon A. Ika [21], [22] a étudié des articles traitant entre autres du succès des projets, du succès de la gestion de projets, des critères et facteurs de succès. Les articles considérés sont ceux publiés de 1986 à 2004, dans les deux revues : Project Management Journal et International Journal of Project Management. Cette étude relève que "The only thing that is certain in project management is that success is an ambiguous, inclusive and multidimensional concept whose definition is bound to a specific context". Le succès des projets correspond à l'efficacité et l'efficience du projet. L'efficience consiste à bien faire les choses ou à maximiser les extrants pour des intrants donnés. L'efficacité consiste à bien faire les choses et à atteindre les objectifs du projet. À en juger par la description faite par l'auteur, la recherche sur le succès des projets traite soit des critères de succès des projets ou des facteurs de critiques de succès des projets. Un critère de succès d'un projet peut se rapporter à un groupe de principes ou de standards utilisés pour déterminer ou juger du succès d'un projet, et un facteur de succès critique renvoie plus précisément aux conditions, événements, et circonstances qui contribuent aux résultats des projets. Plusieurs critères de succès ont été proposés dans la littérature dont on peut citer : le triangle vertueux (temps, coût, qualité), la satisfaction des clients, la réalisation des objectifs stratégiques de l'organisation cliente qui a initié le projet, la satisfaction des utilisateurs finaux, et la satisfaction des autres parties prenantes.

Le transfert de technologie de l'université à l'industrie est étudié dans [8]. Plus particulièrement, le modèle de transfert qui utilise comme instrument des projets organisés sous forme de contrats de recherche. On y trouve une analyse quantitative des facteurs les plus importants de succès et d'échec des contrats de recherche du point de vue des chercheurs universitaires. En effet, des entrevues ont été menées avec une trentaine de chercheurs expérimentés de l'université technique de Madrid, dont la majorité travaille dans le domaine des technologies d'information et de communication. Les chercheurs se sont prononcés sur l'influence qu'ont pu avoir certaines circonstances sur le transfert de technologie, sur les obstacles ayant mené à l'échec, ou sur les facteurs ayant favorisé le succès.

La mesure de succès/échec qui a été utilisée dans [8], consiste tout simplement à vérifier si la technologie a été adoptée, utilisée ou commercialisée par la compagnie. Disons que ces derniers

représentent nos critères de succès. Les facteurs considérés dans le processus d'analyse de transfert de technologie sont :

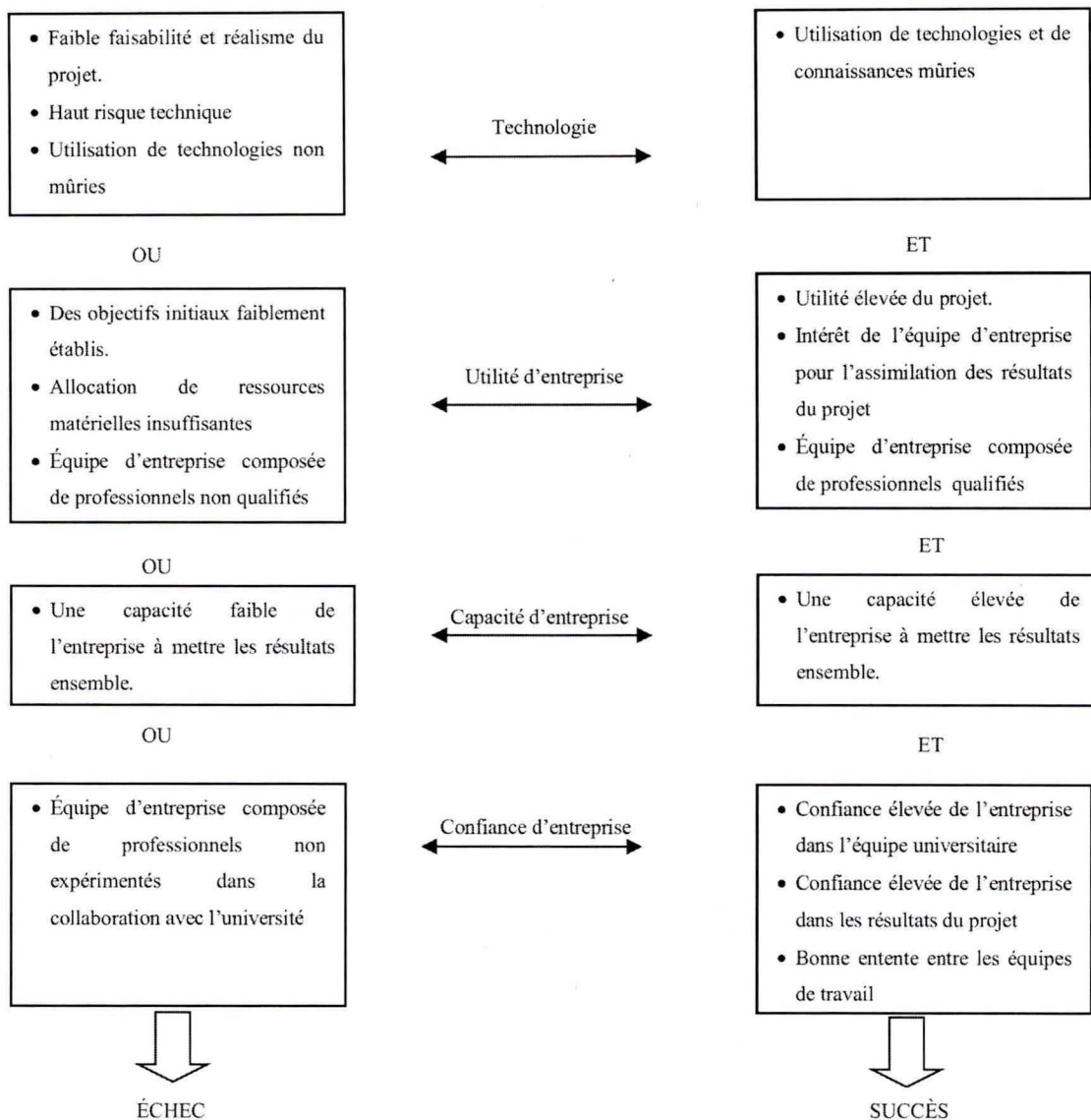
1. Les caractéristiques du projet : la maturité technologique, le risque technique, le réalisme et la viabilité du projet, la définition concrète des objectifs au départ, la participation de l'université à la définition des phases du projet, l'utilité réelle du projet pour la compagnie, la confiance de la compagnie dans les résultats du projet;
2. La compétence et la motivation de l'université : le niveau de connaissance générale et spécifique requis pour prendre en charge le projet, la motivation de l'équipe des chercheurs à transférer leur travail.
3. L'implication de la compagnie : la capacité de la compagnie à offrir les résultats du projet à l'utilisation, l'expérience de la compagnie à collaborer avec les universités ou les centres de recherche publics, l'allocation de ressources matérielles suffisantes, la motivation de l'équipe à assimiler les résultats du projet, l'expérience de l'équipe dans les collaborations avec les universités, la conformité en termes de nombre et de qualification des professionnels, les changements de composition de l'équipe réceptrice durant le développement du projet, et la communication interne.
4. La relation entre les acteurs : la réalisation des livrables, la confiance de la compagnie dans le groupe de recherche, les relations personnelles et professionnelles entre les équipes de travail, la relation entre les parties prenantes, l'implication de la compagnie dans la gestion du progrès du projet, la facilité d'accès à l'information, la flexibilité de redéfinition des livrables et méthodes utilisées, aussi bien d'un côté que de l'autre.

Cette synthèse [11] des facteurs critiques de succès a permis de prendre la mesure des enjeux de la gestion des projets de recherche et d'innovation et de calibrer le guide d'entrevue. Ce dernier a été subdivisé en deux parties. L'objectif de la première partie est de déduire l'information pertinente à la description du contexte du processus de transfert, à savoir les objectifs du projet, sa durée, les membres des parties prenantes, les sources de financement, le résultat escompté au début du projet, l'utilisation attendue par la compagnie, le résultat final, sa place réelle dans la chaîne des valeurs et la méthode d'interaction.

Quant à l'objectif de la deuxième partie du guide d'entrevues [8], il consiste à déterminer les facteurs qui paraissent les plus importants pour faire en sorte que le projet réussisse ou échoue.

Il a été constaté [101] que dans la majorité des projets de transfert réussis, le partenariat était composé d'un seul groupe universitaire et de la compagnie. De plus, une corrélation existe entre un financement complet ou partiel de la compagnie et son attitude positive à l'égard de la collaboration. Quant au degré d'innovation du projet, il a été noté que la majorité des projets de transfert qui ont réussi consistait en l'amélioration de produits existants. Il semble aussi que la majorité des produits qui n'ont pas réussi ont tendance à être plus novateurs, au moins en ce qui concerne la stratégie et l'innovation du marché. 60% des projets réussis consistaient à développer un produit ou un processus pratiquement prêt à l'utilisation alors que 80% des projets non réussis consistaient à obtenir un résultat qui devait être intégré dans un système encore plus complexe. Des changements dans les objectifs ou la méthodologie ont été constatés dans la majorité des projets non réussis. Néanmoins, des changements ne sont pas forcément complètement absents des projets réussis. Par ailleurs les données montrent que le nombre de chercheurs universitaires qui avaient connu leurs partenaires lors d'une collaboration antérieure, était plus élevé parmi les projets qui ont réussi. Enfin, nous reprenons dans ce qui suit le modèle de succès tel que présenté par les auteurs [8].

FIGURE 4: LA MESURE DU SUCCÈS ET D'ÉCHEC PAR ANA M. BERNARDOS BARBOLLA & JOSÉ R. CASAR CORREDERA



Une implantation de l'innovation requiert une adoption de l'innovation [20]. Cela signifie que la décision est prise par les gestionnaires de l'organisation, et que les employés utilisent l'innovation dans leur travail. D'après [24], l'échec de l'implémentation a lieu lorsqu'en dépit de cette décision, les employés utilisent l'innovation de façon moins fréquente, ou moins régulière qu'il ne le faut pour tirer pleinement profit du potentiel de réalisation et d'innovation. Notons que cette définition exclut l'échec de l'innovation, et qu'elle est bien relative à l'échec de son implantation.

Klein, K.J & Sorra, J.S [24] élaborent un modèle intégrant les déterminants de l'efficacité de l'implémentation organisationnelle – qualité et régularité avec laquelle les membres de l'organisation utilisent l'implantation. On y trouve deux déterminants, à savoir : le climat de l'organisation et les perceptions qu'ont ses membres de l'adéquation de l'innovation à leurs valeurs. Deux types de modèles sont utilisés par Klein, K.J & Sorra pour décrire le processus d'innovation.

Les modèles axés sur la source sont basés sur la perspective du développeur ou de la source. Ils suivent le processus de la gestation d'une idée jusqu'au marketing du produit final. Dans ce cas, il s'agit d'un nouveau produit ou service, que l'organisation, l'inventeur ou le développeur a créé pour le marché.

Quant aux modèles axés sur les utilisateurs, ils sont basés sur la perspective de l'utilisateur. Ils suivent le processus d'innovation depuis la prise de conscience du besoin de changement chez l'utilisateur jusqu'à l'incorporation de l'innovation à l'organisation. Dans ce cas l'innovation est une technologie ou une pratique qui va être utilisée pour la première fois par l'organisation.

Klein, K.J & Sorra, J.S [24] ont mis l'accent sur des innovations qui exigent une utilisation active et coordonnée de plusieurs membres, ce qui requiert une décision formelle de la part des cadres supérieurs. Comme exemples d'innovations considérées citons la gestion de la qualité intégrale (total quality management (TQM), le contrôle statistique des processus (statistical process control (SPC)), la conception et la fabrication assistées par ordinateur (computer-aided design and manufacturing (CAD/CAM)), et la planification des ressources de fabrication (manufacturing resource planing).

Avant de présenter les résultats essentiels de Klein, K.J & Sorra, J.S [24], nous allons donner dans ce qui suit la définition de certains des concepts considérés.

- L'implémentation de l'innovation est une période de transition pendant laquelle les utilisateurs cibles se perfectionnent, résolvent leurs incompatibilités ou contradictions, et se spécialisent dans l'utilisation de l'innovation.
- Les utilisateurs cibles sont soit des utilisateurs directs de la technologie (e.g les travailleurs de la production) soit des agents de soutien de l'utilisation de l'innovation (e.g contrôleurs de production, ou spécialistes en technologie de l'information)
- L'efficacité de l'innovation se rapporte aux bénéfices qu'une organisation peut réaliser à la suite de cette innovation (amélioration de la rentabilité, productivité, services aux clients, et moral des employés).

- L'efficacité de l'implémentation de l'innovation est une condition nécessaire mais non suffisante de l'efficacité de l'innovation : Quoiqu'une innovation ne puisse engendrer des retombées bénéfiques à une organisation à moins qu'elle ne soit utilisée de manière correcte et continue, l'efficacité de l'implémentation de l'innovation ne garantit pas l'efficacité de l'innovation.

Klein, K.J & Sorra, J.S [24] ont montré que l'efficacité d'une implémentation résulte de la double influence du climat de l'organisation pour une certaine implémentation, et de l'adéquation perçue de cette innovation aux valeurs de l'utilisateur cible.

Le climat de l'organisation pour l'implémentation d'une innovation donnée renvoie à la perception partagée par les employés cibles de la mesure dans laquelle l'utilisation de l'innovation est récompensée, appuyée et espérée par l'organisation.

Les valeurs sont des croyances prescriptives ou restrictives sur des modèles idéaux de comportement et d'états finaux d'existence qui sont activées par l'objet et la situation et qui les transcendent. L'honnêteté, l'amitié, la joie, une vie significative, l'apport à la société, l'épanouissement personnel, la sécurité économique, et le succès sont des exemples de valeurs d'ordre général. Les valeurs de travail sont considérées plus comme une expression des valeurs d'ordre général qui apparaissent dans un milieu professionnel. Par exemple, un individu qui accorde de l'importance à l'honnêteté et à l'amitié va apprécier les relations positives entre personnes dans le milieu professionnel.

I.4.1 CAS DE L'INNOVATION DANS LES TECHNOLOGIES DU GÉNIE LOGICIEL

Pfleeger, S., traite dans [34], [35] de l'innovation dans les technologies du génie logiciel. Ces dernières consistent en des méthodologies et des outils de développement et de maintenance des logiciels. L'innovation dans [33] est considérée comme un processus à deux phases : la création de la technologie et le transfert de la technologie. Le transfert est important pour les universitaires parce qu'il montre l'importance de leurs résultats de recherche. La démonstration de la possibilité d'application industrielle des résultats de recherche y est définie comme étant la valorisation. L'innovation des produits et processus permet à l'industrie d'être à la fine pointe des hautes technologies. La phase de transfert est éclatée en trois étapes : l'évaluation de la technologie, son ingénierie, et enfin son incorporation. À l'aide de deux études de cas hollandais, les activités de la phase de transfert sont illustrées. De plus, deux rôles importants dans

l'innovation en génie logiciel sont définis : le fournisseur de la technologie (recherche théorique, recherche industrielle, vendeur de technologie) et le destinataire (développeur de technologie).

Du point de vue universitaire, le succès est défini en termes de nombre de publications produites et de la qualité des revues et des actes des conférences dans lesquels ils sont publiés. Par contre, du point de vue industriel, le succès est défini en termes d'activité économique (business) basée sur les revenus des produits ou de propriété intellectuelle.

Une technologie de génie logiciel est perçue comme une méthode ou outil pour développer des logiciels de haute technologie. Comme exemple de systèmes de haute technologie, nous pouvons citer les scanners (Imagerie par Résonance Magnétique) et les systèmes de lithographie.

Principalement, trois types de technologie de génie logiciel peuvent être distingués : méthodes, outils et paradigmes.

- a) Une méthode consiste en un modèle sous-jacent, un langage, une suite d'étapes ordonnée, et un guide pour appliquer la méthode.
- b) Un outil implémente une méthode (un compilateur, un outil de génération de tests).
- c) Une méthode est qualifiée de générale lorsqu'elle est perçue comme un paradigme (technologie orientée objet).

Le transfert de technologie d'une organisation de recherche à une organisation industrielle est vu comme un processus qui prend une version de validation de concept de la technologie, avec la recherche comme entrée, et qui aboutit à une version de validation de production attestant que la technologie a été incorporée dans l'organisation industrielle.

La technologie est considérée comme incorporée lorsqu'elle est utilisée dans l'organisation destinataire pendant une longue période pour un certain nombre de projets. Notons ici l'intégration de la notion de temps et d'étendue à celle du succès de l'innovation proprement dit.

Le transfert de technologie est considéré comme durable lorsque son application ne dépend plus des personnes qui l'ont introduite à l'origine.

Il y a succès du transfert technologique lorsque le problème trouve une solution technologique dans un intervalle de temps approprié et lorsqu'il y a un engagement des deux côtés de la relation producteur consommateur à tous les niveaux organisationnels. De plus, la technologie appuie le succès économique (par ex. petit délai de lancement, amélioration de la qualité du logiciel, et réduction du coût de développement).

La manière dont les gens perçoivent la technologie est un indicateur de la portée possible de son transfert.

Tout transfert de technologie a un fournisseur et un destinataire de la technologie.

Le destinataire est représenté par : Développement industriel(DI), et trois rôles sont possibles pour le fournisseur : recherche académique (RA), recherche industrielle(RI) (e.g départements de recherche des compagnies telles que Philips), et vendeur de technologie(VT) (cas de technologie difficile à implanter sans outil, le développeur d'outil peut être le vendeur, comme le cas de Telelogic)

Trois flux sont possibles :

- a) Recherche académique pour l'industrie – de RA directement à DI
- b) Recherche industrielle pour l'industrie – de RI directement à DI
- c) Recherche avec alliance d'outils – de RA (et/ou RI) via VT à DI.

Si la technologie est créée indépendamment de la partie destinataire, il s'agit de technologie exogène. Par contre si la création de la technologie est initiée par la partie destinataire, il s'agit de technologie endogène.

Dans l'approche Industrie comme Laboratoire (IcL), aussi bien les chercheurs universitaires que les chercheurs industriels travaillent ensemble avec l'équipe de développement industriel pour résoudre un problème (cas de Fraunhofer IESE en Allemagne)

L'innovation de la technologie consiste en deux phases : la création et le transfert de la technologie.

« La création de la technologie est perçue comme une méthode scientifique d'ingénierie. Les activités de recherche vont être répétées si une nouvelle connaissance, qui appartient au corpus des connaissances d'une certaine discipline, devient disponible pour une meilleure solution et/ou le problème doit être reformulé. Les résultats d'évaluation – ainsi que les expériences rassemblées durant la définition du problème – peuvent tous fournir de nouvelles entrées à ce corpus des connaissances ». [33]

Trois activités composent la phase de transfert : l'évaluation, l'ingénierie et l'incorporation.

- a) L'évaluation de la technologie traite de la validation de la conception (proof of concept). Selon les compagnies, cela signifie le calcul du rendement des investissements ROI (Return On Investment) pour discuter de la valeur de la technologie, l'utilisation de certains arguments tels que l'avantage stratégique, la conformité aux standards ou la satisfaction des exigences d'utilisation dans certains systèmes. Les parties prenantes aident à la définition de l'analyse de rentabilité, l'identification des gens qui vont bénéficier de la technologie, les bénéfices, les coûts attendus et les critères de rejet, les

personnes à contacter lors de l'ingénierie et de l'incorporation. Des risques doivent être définis, tels que les dépendances d'un vendeur d'outils instable. L'évaluation fait aussi partie de la phase de création et peut être perçue comme un jalon vers le transfert.

- b) Lors de l'ingénierie de la technologie, les prototypes développés lors de la recherche doivent être adaptés à l'échelle de la compagnie.
- c) Si la technologie est perçue comme assez mûre, elle sera incorporée au processus de développement ou de transfert de la compagnie. Les activités essentielles de l'incorporation sont la formation et le maintien de l'engagement.

Les activités de transfert sont menées séquentiellement de manière progressive.

L'éclatement de l'innovation en création et transfert a permis d'apprécier les différences et similarités entre des technologies exogène et endogène.

Dans une technologie exogène, l'implication de RA et RI est plus grand que DI durant les premières étapes de l'innovation, alors que dans une technologie endogène, les implications sont plus ou moins réparties durant les différentes étapes.

I.4.2 CAS DE TRANSFERT DE TECHNOLOGIE EN TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION

Tae Kyung Sung étudie dans [42], les facteurs de succès du transfert de technologie dans l'industrie Coréenne en Technologie de l'Information. Après une étude bibliographique intensive, douze variables ont été sélectionnées comme facteurs influant sur le transfert de technologie : les voies de communication, l'appui des gestionnaires, les stimulants de transfert de technologie, le sens d'intention commune, la compréhension de la nature du secteur d'activité, la conscience du transfert, la collaboration entre les participants, l'appui du gouvernement, l'attitude et les valeurs, le caractère appliqué ou concret de la technologie, la demande de la technologie et la notion de « produit champion ». Durant la période allant de février 2004 à avril 2007, 277 projets de transfert de technologie ont été identifiés dans le domaine de 8 services (HSDPAA/W-CDMA, WiBro, Broadband convergence service, DMB/DTV service, u-Home service, Telematics/location-based service, RFID/USN application service, IT service), trois infrastructures (Broadband convergence network (BcN), u-sensor network(USN), soft infware), 9 moteurs de croissance (Mobile communication/telematics devices, Broadband/home network devices, Digital TV/broadcasting, Next-generation computing/peripherals, Intelligent robot,

RFID/USN devices, IT SoC/convergence parts, Embedded software, Digital content/software solution). Notons que ces choix sont relatifs à la stratégie u-IT839 établie par le gouvernement Coréen en 2006, dans le but d'engendrer une croissance économique dans le secteur de la technologie de l'information. Des questionnaires ont été soumis aux leaders des 277 projets, un taux de réponse de 48.74% a été obtenu (cette dernière considérée comme satisfaisante en sciences sociales). En utilisant une échelle de cinq points, il a été demandé aux répondants d'évaluer l'importance de chacun des douze facteurs pour le succès du transfert. Les répondants ont évalué le caractère concret de la technologie comme l'un des facteurs les plus influents du transfert de technologie, suivi des voies de communication, de la collaboration entre les participants, de l'appui de la gestion, de l'appui du gouvernement, des stimulants du transfert. D'un autre côté, la prise de conscience de la technologie a été classée comme étant le facteur le moins important, suivi de la notion de « produit champion », de la valeur et des attitudes, de la compréhension de la nature du secteur, du sens de l'intention commune, de technologie tirée par la demande. Pour voir l'influence de chacun des 12 facteurs sur le transfert de technologie, une analyse de régression a été réalisée. Les 12 facteurs ont une puissance significative sur le succès du transfert (58.66% statistiquement significants à un niveau alpha de 0.01). Les voies de communication sont statistiquement significantes à un niveau de 0.01, l'appui de la gestion et le caractère concret de la technologie sont statistiquement significants à un niveau de 0.05 et le sens d'intention commune et conscience de la technologie sont statistiquement significants à un niveau de 0.1 (notez la différence entre l'analyse descriptive et l'analyse de régression). Pour voir si les leaders de projets dans les projets de transfert réussis évaluent chaque facteur autrement que les leaders des projets qui ont échoué ne le font, une analyse de variance a été effectuée (ANOVA). Pour procéder à cette analyse, l'échantillon des projets a été divisé en cinq classes qui correspondent aux cinq sous-processus de Jolly [23], à savoir « 1 : imaging, 2 : incubating, 3 : demonstrating, 4 : promoting, 5 : sustaining », l'analyse a montré que les gestionnaires de projet évaluent chacun des facteurs différemment selon la classe à laquelle appartient le projet, à l'exception du point relatif au caractère concret de la technologie.

1.4.3 BUREAUX DE TRANSFERT

Les bureaux de transfert complètent ce tour d'horizon sur les facteurs de succès d'un projet d'innovation. Le travail de David Melvies [30] porte sur la comparaison de deux bureaux de

transfert : *Leuven* Research & Development (*LRD*), qui se trouve en Belgique, *et le bureau de valorisation : Univalor qui se trouve au Québec*. Notons que les bureaux de valorisation permettent aux chercheurs universitaires de commercialiser les résultats de leurs recherches.

Plus précisément, ce travail porte sur une analyse des relations qui existent entre les bureaux de valorisation et les chercheurs universitaires qui font appel à leurs services et à l'impact de ces relations sur le processus de valorisation. Les différentes hypothèses proposées suggèrent l'importance des politiques universitaires de propriété intellectuelle ainsi que celle de la culture universitaire de la recherche académique.

Ce travail retrace l'arrivée de la valorisation par le biais des concepts d'innovation et de société du savoir. Il permet de comprendre comment la valorisation est devenue une activité reconnue et instituée dans le milieu académique.

En ce qui concerne l'étude de cas, l'analyse a permis de voir quelles étaient les différences relationnelles majeures entre les deux bureaux et ce au travers de différentes dimensions et à l'aide du concept de confiance.

Il y a été noté que dans l'ensemble, LRD est un bureau qui a de meilleurs résultats qu'Univalor, comme l'attestent certaines données confidentielles, ou le prix IPTEC gagné par LRD. L'aspect relationnel présent entre chercheurs et le bureau à Leuven est efficace et permet une bonne collaboration. Il apparaît que la structure externe d'Univalor par rapport au milieu académique est le point le plus sensible dans le cadre de la comparaison. Les recommandations étaient de :

- Intégrer Univalor aux structures universitaires qu'elle sert. Cela permet d'avoir une influence sur la culture académique de la recherche car la proximité du bureau augmenterait sa popularité et le sens de sa mission auprès des chercheurs. De plus, l'effort administratif nécessaire pour démarrer le processus de valorisation sera moindre, ce qui libère du temps de travail pour les employés et soulage la procédure. Enfin, le bureau de valorisation intégrée à la structure universitaire a plus de contrôle sur la manière dont le processus se déroule.
- Renforcer la dimension communicationnelle qui représente l'un des aspects les plus critiques dans la relation chercheur - bureau. Par exemple, la volonté d'exclure les chercheurs de la table des négociations car ces derniers auraient généralement un jugement décalé par rapport à la valeur marchande de leur invention a un effet néfaste sur la relation chercheur – bureau. En effet, la prise en compte des attentes du chercheur ne

peut être modérée que par lui; Cela permet au chercheur de se sentir moins négligé et plus intégré au processus.

I.4.4 VIRTUALITÉ

Il est à noter que très souvent les activités incluses dans un projet d'innovation sont prises en charge par des équipes virtuelles. Il est donc judicieux de se pencher ici sur l'impact de la virtualité sur le déroulement et le succès du projet d'innovation.

De par les nombreuses percées qu'elles autorisent, tant en termes de flexibilité, de réactivité qu'en termes d'innovation, les équipes virtuelles se sont d'ores et déjà imposées comme une tendance incontournable dans un contexte marqué par la mondialisation. De plus, ces équipes ont connu un essor prodigieux à la faveur de l'avènement de l'Internet et des technologies de l'information et de la communication.

On entend par équipe ou même organisation virtuelle, un groupe d'agents, géographiquement dispersés, ayant généralement des compétences variées, qui collaborent à la réalisation d'un projet commun par divers moyens de communication à distance. Ce travail à distance peut s'effectuer à des heures différentes, selon le fuseau horaire de l'agent.

Dans [25], le contrôle y a été défini comme : *« l'ensemble des mécanismes et processus qui permettent à une organisation de s'assurer que les décisions et comportements développés en son sein sont en cohérence avec ses objectifs »*. L'efficacité organisationnelle visée par la mise en place des équipes virtuelles ne peut s'obtenir que si un système de contrôle adapté est développé. Des conditions d'efficacité des équipes virtuelles ont été identifiées dont les plus importantes sont [25]: La détermination d'objectifs clairs et partagés, un système d'évaluation et de rétroaction permettant de fournir aux membres de l'équipe l'information dont ils ont besoin pour résoudre les problèmes et pour s'améliorer constamment, une rémunération collective (rétribution ou sanction), des ressources adaptées, et aussi des systèmes de sélection et de formation pour développer les compétences et la confiance.

La créativité est un facteur majeur de compétitivité entre les entreprises. Dans [26], une étude de cas est menée auprès de vingt-cinq équipes virtuelles qui participent au projet « Intercultural Virtual Project ». Cette étude vise à déterminer les facteurs qui pourraient favoriser ou inhiber la créativité dans les équipes virtuelles. Les facteurs inhibiteurs de la créativité identifiés sont : le manque de concentration dû à l'aspect multitâche, le manque de participation et le non-respect

des délais, le contournement des problèmes par peur de représailles et la mauvaise gestion de la propriété des idées. Par ailleurs les facteurs dynamogènes de la créativité identifiées sont : la présence de membres stimulants, la capacité de travailler en mode multitâche et la bonne répartition du temps entre les différents projets, l'émanation précoce de l'idée centrale qui vient harmoniser les différentes visions et contributions des membres et enfin l'appropriation de la technologie.

La confiance est un facteur capital de la performance de groupe, en particulier dans le cas des équipes virtuelles dont le travail est fortement immatériel [25]. Malgré l'importance des mécanismes de création de la confiance pour tous, ces derniers restent obscurs et peu contrôlables.

Les expériences ont montré que la confiance dans les équipes virtuelles est plus fortement menacée. Contrairement à des équipes travaillant face à face où il se produit des ajustements mutuels qui ont la vertu de réduire les litiges par une meilleure compréhension des points de vue de chacun, plusieurs incompréhensions mutuelles viennent nuire à la confiance.

Comme indiqué dans [25], "Trust has always defined the relationship between the formal, corporate code of ethics and the personal ethics of employees". Dans [25], il a été souligné que le contrôle des membres d'une organisation traditionnelle ne doit pas se faire de la même manière que le contrôle des membres d'une organisation virtuelle. Une des recommandations essentielles est : "A more effective and less costly method of ensuring that employees are behaving ethically is to hire employees who have high ethical standards and establish a band of trust with them. The outcome of trusting relationship between manager and employee is a more comfortable and productive environment".

Notre objectif dans [5] était de cerner de manière qualitative les facteurs qui influent de près ou de loin sur la confiance dans les équipes virtuelles, ainsi que la nature et les raisons de cette influence. Les projets sur lesquels travaillaient les équipes des membres interviewés étaient très variés tels que :

- la collaboration dans le cadre d'un travail de recherche et la direction des étudiants dans leurs projets.
- la réalisation de projets au sein du gouvernement fédéral où il fallait collaborer à distance entre les différents ministères situés dans différentes régions du Canada.

Certaines des équipes s'étendaient sur plusieurs pays : Canada, Chine, France et pays du Moyen Orient, d'autres s'étendaient sur plusieurs villes du Canada et certaines étaient entre départements différents dans la même ville mais qui ne se situent pas dans le même édifice.

Certains des répondants avaient l'expérience de travail dans les équipes virtuelles, d'autres vivaient leur première expérience et appréhendaient avec nervosité cette façon de faire selon leurs propres termes.

Notre conclusion a été que l'équipe hybride offre des solutions à beaucoup des problèmes pouvant survenir dans une équipe virtuelle. En effet, nous croyons que si les membres de l'équipe peuvent se rencontrer une fois en personne avant de lancer le projet, cela permettra d'augmenter le niveau de confiance des membres, de confronter les perceptions, de créer une dynamique de groupe et une certaine camaraderie. C'est au gestionnaire de prévenir l'isolement des membres de l'équipe et de les tenir au courant de l'avancement des projets par des réunions fréquentes, des travaux de groupes, des mémos [8], etc. Ces processus de socialisation organisationnelle sont essentiels pour permettre aux employés de rester à jour par rapport au mandat de l'organisation et valoriser leur travail.

Enfin, au nombre des facteurs de succès reliés à l'équipe du projet d'innovation, et non des moindres, il faut compter ce que W. Bennis et P.W Biederman ont appelé : 'les secrets d'une collaboration créative', dans une étude [10] que nous reprenons ici. Sans que ce soit le premier objectif de ce travail, une attention particulière est portée au travail d'équipe et à son apport par rapport au travail individuel. Plusieurs équipes extraordinaires ont été étudiées, telles que :

- Les équipes de Xerox's Palo Alto Research Center (PARC) et Apple, qui ont rendu les ordinateurs faciles à utiliser et accessibles aux non experts;
- L'équipe paradigmatique du projet Manhattan qui a permis d'avoir la première bombe atomique pendant la deuxième guerre mondiale.

Ces équipes ont accompli un travail complet d'innovation, depuis la gestation de l'idée jusqu'à la mise en production. Une quinzaine de facteurs de succès ont été déduites de cette étude, dont :

- « Greatness starts with superb people »; Il faut donc commencer par recruter des personnes talentueuses; Ils doivent être des généralistes profonds et des spécialistes pointus. Ils doivent s'intéresser aussi bien à la découverte des problèmes qu'à leur résolution.

- « Every great group has a strong leader »; Un chef d'orchestre capable de réaliser son rêve si les autres sont libres de faire un travail exceptionnel, pas un saint mais digne de confiance en ce qui concerne le projet.
- « Great groups and great leaders create each other »; Les grandes équipes n'existent pas sans les grands leaders, mais elles sont beaucoup plus que l'ombre de leurs leaders. Les leaders doivent prendre des décisions sans limiter l'autonomie perçue des membres.
- « The leaders of great groups have talent and they know where to find it ». La qualité du groupe reflète souvent le réseau du leader.
- «In great groups, the right person has the right job».

I.5 LA GESTION D'UN PROJET D'INNOVATION

Souvent, ce ne sont pas les idées innovatrices qui manquent aux entreprises; c'est plutôt la compétence de gestion qui leur fait défaut pour concrétiser ces idées. L'innovation permet certes aux organisations de changer le monde. Cependant, comme le disent V.Govindarajan et C.Trimble dans leur récent livre [28], Preface, PageIX “ Business organisations are not built for innovation; they are built for efficiency. Combining a discipline of efficiency with a discipline of innovation is just damned hard”. Cet ouvrage est l'une des rares références qui traite l'initiative d'innovation comme un projet à gérer, sans pour autant se référer au PMBOK. Nous résumons dans cette section les idées et recommandations qui s'y trouvent.

Les innovations prennent plusieurs formes et sont spécifiques au contexte. C'est cette dernière caractéristique qui empêche l'accumulation des savoir-faire par l'expérience, qui peuvent être applicables d'une innovation à l'autre. Ainsi *a priori*, nous avons affaire à un projet sans mémoire.

General Electric (GE) est l'auteur de plusieurs innovations réussies et de percées technologiques dans les domaines des filaments de tungstène pour lampe à incandescence, turboréacteurs, et les unités d'imagerie par résonance magnétique (MRI) pour des diagnostics médicaux. Cependant, GE essaye de nos jours de retrouver les facteurs qui ont fait qu'elle a réussi dans le passé pour essayer de les reproduire.

Il fut un temps, dans les années 80, où la notion de stabilité comme stratégie était puissante. Néanmoins, il est difficile d'imaginer aujourd'hui une doctrine plus contraire au changement et à l'innovation.

La stratégie ne consiste pas à maintenir le statu quo, elle doit consister à bâtir l'avenir : c'est ça, l'innovation. Les innovations peuvent soit appuyer soit perturber. Elles peuvent détruire ou renforcer une compétence.

V.Govindarajan et C.Trimble offrent dans leur livre de nouveaux conseils pratiques aux cadres supérieurs, leaders d'initiatives d'innovation, membres des équipes d'innovation, et tous ceux qui appuient l'innovation d'une manière ou d'une autre.

L'étude de la gestion de l'innovation a été menée en compilant en profondeur plusieurs études de cas pendant une dizaine d'années.

Les auteurs comparent l'innovation à une épreuve d'escalade du Mont Rainier, une montagne du Sud-est de Seattle où chaque année des dizaines d'alpinistes perdent la vie. La descente de ses

pentres très escarpées est la partie la plus difficile de l'expédition. C'est à ce moment-là que cela se passe et que l'entreprise se dit: " C'est une très bonne idée! Passons donc à la mise en marché!"

L'atteinte du sommet peut prendre plusieurs années de recherche, des mois de construction de prototypes, des sessions de remue-méninges, de prospection de marchés, d'analyses stratégiques en profondeur, de modélisation financière intense, et de bien d'autres efforts.

Quoique l'atteinte du sommet constitue un accomplissement, elle demeure insuffisante car il reste l'autre côté de l'innovation, les défis au-delà des idées, leur exécution.

Définition de l'innovation donnée par les auteurs: Une initiative d'innovation est tout projet nouveau qui a des résultats incertains.

Ainsi lorsqu'un vendeur expérimente un nouvel argumentaire, il s'agit d'innovation. Lorsqu'une compagnie dépense des centaines de millions de dollars pour lancer une nouvelle entreprise à hauts risques, il s'agit d'innovation. Évidemment, certains projets d'innovation sont plus difficiles à réaliser que d'autres. Ainsi la gestion d'une initiative d'innovation sera qualifiée soit de difficile soit de routinière.

Le modèle de gestion de l'innovation qui stipule que : **innovation=idées** ne suffit pas au succès de l'innovation, même dans le cas des idées prometteuses.

Une équation améliorée de l'innovation est : **innovation=idées+exécution**

La compagnie Nucor produit de l'acier. Elle était d'une taille peu importante en 1970, mais ne cessa de s'accroître de 17% en moyenne par an, jusqu'à atteindre plus de 4 milliards de revenus en 2000 en rapportant 20% en avoir net. À la même époque, l'industrie de l'acier aux États-Unis enregistrait l'un des taux de croissance économique les plus bas. La stratégie de Nucor était simple: assurer l'efficacité et être concurrentiel dans les coûts. Ainsi, Nucor ne peut réussir qu'en innovant tous les jours. Ce qui a amené la compagnie à adopter deux politiques:

1. Pour stimuler les idées, Nucor a procédé à la formation mutuelle de ses employés et à leur rotation continue autour de ses usines.
2. Pour motiver chaque employé à trouver des méthodes innovantes permettant d'améliorer l'efficacité de la production, Nucor a payé pour obtenir des résultats. Les bonus allaient de 80% à 150% du salaire de base.

Ainsi le modèle d'innovation utilisé peut être représenté par: **innovation= idées+motivation**

L'innovation sous forme d'améliorations continues est possible avec le modèle d'innovation= idées+motivation mais des initiatives d'innovation plus importantes nécessitent des approches différentes.

La capacité de Deere & Compagny de lancer rapidement et efficacement de nouveaux tracteurs à la fine pointe de la technologie est impressionnante. Son approche se réduit à une équation toute simple: **innovation= idées+processus**.

L'idée ou le défi consiste à créer un processus étape par étape et à le répéter constamment. Le processus est tellement affiné que la lecture de sa documentation nécessite plusieurs semaines. Ainsi, chaque membre de l'équipe de développement du produit connaît son rôle.

La formule **innovation =idées+motivation** peut générer plusieurs petites initiatives aussi longtemps que chaque initiative est une répétition des efforts antérieurs. Néanmoins, cette formule ne peut soutenir des projets qui vont au-delà de quelques personnes et de leurs temps accessoires.

Après avoir validé une bonne idée, plusieurs entreprises vont mettre l'accent sur la recherche d'un grand leader pour l'exécuter, comme si cela garantissait la réussite de son exécution. Le choix d'un leader talentueux n'est jamais suffisant. Les leaders d'innovation voient souvent en l'entreprise leur plus grand ennemi.

Les organisations ne sont pas conçues pour l'innovation. Bien au contraire, elles sont conçues pour les affaires courantes. Au lancement de l'entreprise, ces affaires courantes sont pratiquement absentes, tout est innovation.

La pression constante pour des profits sûrs est la force qui propulse les entreprises, au fur et à mesure qu'elles évoluent. Ainsi, ces organisations évoluent inexorablement en moteurs de performance.

Les entreprises prospères et de grandes tailles ont des moteurs de performance à leur image. D'un autre côté, plus le moteur de performance est important et en bonne santé, plus est difficile une initiative d'innovation. Autrement dit, l'innovation et les opérations quotidiennes sont inévitablement en conflit.

Pour maximiser les résultats, le moteur de performance tente de rendre chaque tâche et chaque processus aussi répétitif et prévisible que possible.

Cependant par définition, une innovation est non répétitive et non prévisible. C'est tout le contraire, elle est non routinière et incertaine.

Il n'est donc pas très étonnant que les leaders en innovation croient que pour réussir, il est nécessaire d'enfreindre toutes les règles. Quoique cela soit compréhensible, enfreindre toutes les règles, c'est loin d'être une stratégie adéquate. Il y a deux raisons à cela:

1) Les leaders en innovation ont besoin du moteur de performance, et plus précisément ses profits.

2) Les gestionnaires responsables du moteur de performance perçoivent ces entorses au règlement comme des manœuvres visant à briser le moteur de performance. Ils ressentiront le danger et vont s'y opposer. Comme le moteur de performance est mieux établi et plus ancré dans l'entreprise, il va toujours l'emporter, ce qui entraînera l'échec de l'innovation.

Ainsi, il n'y a pas de raison pour que les innovateurs ne soient pas aussi disciplinés que les membres du moteur de performance.

Au lieu de lutter contre le moteur de performance, le leader d'innovation doit plutôt entretenir un partenariat avec elle.

L'innovation peut signifier l'avenir, mais le moteur de performance est le socle éprouvé sans lequel aucun avenir n'est possible. Les entreprises qui fonctionnent strictement dans les limites du moteur de performance ne vont pas réussir à prospérer; elles finiront même par périr.

Ainsi les innovateurs et les membres du moteur de performance ont besoin les uns des autres; ils sont en relation de dépendance mutuelle qui exige un respect mutuel.

L'équipe d'innovation doit être distincte du moteur de performance.

Les entreprises se trompent lorsqu'ils pensent qu'une innovation n'est pas gérable parce qu'il y a trop de chaos et d'imprévisibilité.

Certes l'innovation, n'est pas prévisible, en particulier dans les premières étapes, mais elle reste gérable.

L'équipe d'innovation doit être aussi disciplinée que le moteur de performance. Son approche doit cependant être distincte.

Les incompatibilités fondamentales tiennent au fait que:

- 1) Les opérations quotidiennes sont répétitives, alors que l'innovation ne l'est pas; les leaders de l'innovation doivent donc penser l'organisation autrement.
- 2) Les opérations courantes sont prévisibles, alors que l'innovation ne l'est pas; les leaders de l'innovation doivent réfléchir d'une autre façon à la planification.

Lorsque les gestionnaires pensent dans la logique de la compagnie, ils utilisent trois niveaux. Au niveau supérieur, il y a la mission et la stratégie; au niveau intermédiaire, la conception organisationnelle; au niveau tactique les politiques et processus d'exécution.

Cependant, lorsque les gestionnaires pensent à l'innovation, ils négligent complètement le niveau intermédiaire. Un modèle amélioré de l'innovation doit inclure l'organisation et la planification:

innovation=idée+leader+équipe+plan

V.Govindarajan et C.Trimble recommandent que toute initiative d'innovation ait une équipe et un plan spécifique. Plus précisément, chaque initiative d'innovation exige une équipe avec un modèle organisationnel et un plan qui est révisé seulement à la suite d'un processus d'apprentissage rigoureux.

La bonne équipe combine aussi bien les actifs du moteur de performance que des actifs dédiés à l'innovation.

Les plans du moteur de performance sont chargés de données recueillies au fur et à mesure de l'évolution de l'entreprise. Ceci aide à diriger l'entreprise dans l'avenir.

Les plans d'innovation sont chargés d'hypothèses. Ainsi, plutôt que de livrer un résultat prouvé, le travail d'un innovateur consiste à découvrir ce qui est possible et à transformer les hypothèses en connaissances rapidement et à moindre coût.

En dépit de l'incapacité des moteurs de performance à bien prendre en charge toute initiative d'innovation, elles sont très puissantes. En plus de leur maîtrise de l'efficacité, de la fiabilité, et de la qualité, elles sont capables d'engendrer une certaine croissance en s'étendant géographiquement, en ciblant des segments croissants, et en préservant le marché des faibles concurrents.

Toujours est-il que la quête continuelle de prévisibilité et de répétition de la part des moteurs de performance rend difficile le succès des initiatives d'innovation, à moins d'une alternative où un plan spécifique est élaboré, et une équipe convenablement construite.

Les équipes qui gèrent et mènent les initiatives d'innovation sont des partenariats internes. Le partenariat se fait entre une équipe dédiée et le personnel. Ainsi, équipe de **projet=équipe dédiée+personnel partagé**. L'équipe de projet se rapporte au partenariat.

Comme son nom le suggère, l'équipe dédiée est dédiée à temps plein à l'innovation.

Le personnel partagé fait partie du moteur de performance. Il est engagé à temps partiel pour l'innovation. En même temps, il travaille sur les opérations courantes du moteur de performance.

Le partage des tâches entre l'équipe dédiée et le personnel partagé est très variable, il dépend fortement de la nature de l'initiative d'innovation et des capacités du moteur de performance.

Les étapes suggérées pour la division du travail sont :

1. Diviser le travail.
2. Assembler l'équipe dédiée.
3. Gérer le partenariat.

I.5.1 LA DIVISION DU TRAVAIL

À SUPERCOMPUTING 2004, IBM annonça l'ordinateur le plus rapide du monde : Blue Gene. Sa puissance est générée par un réseau de chips d'ordinateurs ordinaires. Ainsi la conception fut différente de celle de tout ordinateur préalable d'IBM. Cette initiative d'innovation fut confiée exclusivement à une équipe dédiée.

En 2005, Deere & Compagny a gagné la médaille d'or dans une prestigieuse conférence pour un tracteur 8030 d'agriculture à grande échelle. Cette initiative d'innovation fut entièrement confiée au moteur de performance.

Toutefois le personnel partagé doit prendre autant de charge que possible de l'initiative d'innovation sans pour autant surestimer les capacités du moteur de performance.

Il ne faut pas omettre le fait que le moteur de performance est conçu pour l'efficience, et que plus le moteur de performance est efficient, plus il devient spécialisé et moins il devient apte à prendre en charge l'innovation.

Les limites du moteur de performance sont définies par les aptitudes de son personnel et par les relations de travail qui existent entre les membres de ce dernier.

Il y a trois dimensions critiques aux relations de travail : la profondeur, la puissance de balancement et le rythme de fonctionnement. Si une tâche d'innovation est non compatible avec le moteur de performance relativement à l'une de ces trois dimensions, cette innovation doit impérativement être confiée à une équipe dédiée.

L'équipe dédiée n'est pas l'équipe d'innovation et ne doit pas être perçue en tant que telle.

Profondeur : L'organisation a tendance à refléter le produit. Les individus de la même spécialité sont plus susceptibles à travailler ensemble et à avoir des relations profondes. Néanmoins, certaines connexions entre spécialités ont aussi tendance à être fortes. Par exemple, là où il y a des connexions électriques ou mécaniques entre des composantes dans un tracteur, il y a des

relations entre les spécialistes correspondants. Si un nouveau produit est introduit et ce dernier altère la conception au niveau système, alors les experts des différentes composantes vont devoir travailler ensemble de diverses façons. Deere aura besoin d'une équipe dédiée pour prendre en charge cet effort de connexions non familières.

Équilibre de pouvoir : Par exemple dans Deere, l'équilibre du pouvoir était guidé par les priorités des clients. Par exemple, comme les clients de Deere accordaient une importance particulière à la fiabilité des tracteurs, les experts en qualité étaient particulièrement influents.

Admettons que Deere veuille concevoir un nouveau produit pour servir une nouvelle catégorie de clients qui accorde plus d'importance à la puissance du moteur, elle aura besoin de former une nouvelle équipe dédiée, avec des experts plus nombreux et plus influents dans la conception des moteurs.

Rythme de fonctionnement : L'équipe de développement d'un produit de plusieurs années, tel qu'un tracteur, adopte certaines habitudes de fonctionnement, par exemple les ingénieurs d'une même spécialité collaborent régulièrement alors que ceux de spécialités différentes collaborent moins fréquemment. Et si Deere voulait concevoir des produits sur des durées de 5 mois, elle sera dans l'obligation d'avoir plusieurs équipes dédiées avec moins d'ingénieurs par équipe, et plus d'interactions entre équipes.

Il est très important de bien répartir les tâches de l'initiative d'innovation entre les membres du personnel partagé et ceux de l'équipe dédiée. La règle est de confier au personnel partagé les tâches de l'initiative d'innovation conformes aux expertises et aux relations de travail du moteur de performance. Le restant des tâches doit être confié à l'équipe dédiée.

I.5.2 LA CONSTITUTION DE L'ÉQUIPE DÉDIÉE.

En 1995, la compagnie New York Times a lancé le « New York Times Digital sur Internet ». Pour ce faire, elle a créé une équipe et un modèle organisationnel appropriés. L'équipe dédiée s'est occupée de la conception et construction du site web, l'équipe partagée s'est occupée de donner un coup de levier au contenu du journal New York Times. En 1998, l'équipe quoique satisfaite en se comparant à d'autres journaux, elle était frustrée par son incapacité à saisir certaines opportunités. L'une de ces dernières fut la menace provenant de Monster.com, l'alternative internet de recruter via les petites annonces dans des journaux.

Le problème en fait était que l'équipe dédiée s'est comportée comme le moteur de performance.

L'équipe dédiée va réussir si elle arrive à pallier le phénomène de mémoire organisationnelle. Une tendance à créer des sous-groupes qui imitent les sous-groupes déjà existants.

Pour constituer l'équipe dédiée, il faut :

1. Identifier les habiletés requises. En plus des habiletés d'ordre technique et celles spécifiques à l'innovation, il y a les habiletés d'ordre général. Il est bien établi que les innovateurs sont créatifs, ils se posent des questions sur les hypothèses, ils suggèrent des solutions non traditionnelles, ils sont ambitieux, et ils sont à l'aise avec l'incertitude. Il est aussi important que certains membres de l'équipe aient participé au moins une fois à bâtir une unité dans une organisation bien établie. Aussi, les leaders les plus séniors doivent être politiquement habiles dans la construction des partenariats.
2. Une fois que les habiletés requises ont été identifiées, il faut recruter les meilleures personnes qu'on peut avoir.
3. Faire correspondre le modèle organisationnel au travail de l'équipe dédiée.

Les erreurs courantes sont : faire plusieurs transferts internes et peu de recrutements externes, adopter les définitions formelles existantes des rôles et responsabilités, renforcer la dominance des fonctions les plus importantes du moteur de performance, utiliser les métriques du moteur de performance pour évaluer l'équipe dédiée, échouer à établir sa propre culture, succomber à la tyrannie de la conformité.

I.5.3 LA GESTION DU PARTENARIAT

Le modèle organisationnel est toujours un partenariat entre le personnel partagé et l'équipe dédiée.

La caractéristique la plus importante des bons meneurs d'innovation est qu'ils prennent une attitude positive, pleine de persuasion et de collaboration dans leurs interactions avec le moteur de performance.

Les conflits avec le moteur de performance sont fréquents et intenses, le leader en innovation, ayant moins d'autorité et une position plus faible que celle du leader dans le moteur de performance, a besoin de l'aide de ses supérieurs (Senior executives).

Le leader en innovation et les membres de l'exécutif supervisant doivent tout le temps veiller au bien être du partenariat en anticipant et en modérant les conflits

Les conflits relatifs aux ressources formelles allouées à l'initiative d'innovation sont mieux gérés si les ressources sont allouées via un seul document et un seul processus.

Il n'est généralement pas évident de convaincre le personnel partagé de mettre l'énergie et le temps nécessaires à l'initiative d'innovation, des stimulants et des ressources supplémentaires sont nécessaires.

Il faut ajouter ici le modèle théorique de J. Gelinas [27]. Ce modèle porte sur l'influence des pratiques de gestion sur l'intégration des activités du projet de développement d'un nouveau produit (DNP) à celles des fonctions traditionnelles de l'entreprise. Ce modèle comporte un principe de gestion et cinq politiques.

Le principe consiste en la reconnaissance par la haute direction de l'importance aussi bien du projet de DNP que des fonctions traditionnelles de l'entreprise.

Les cinq politiques de gestion concernent : le partage des responsabilités de DNP, la légitimité de participation des membres au projet du DNP, la présence des membres de la haute direction durant les activités de DNP, l'application de la notion de client (précieux) à l'interne, et enfin la flexibilité du contexte organisationnel. Cette dernière vise à établir des règles qui permettent aux responsables de s'adapter rapidement aux circonstances souvent inattendues du projet de DNP.

I.6 L'INSERTION DE NOTRE TRAVAIL DANS LE DOMAINE DE LA RECHERCHE EN GESTION DE PROJETS.

Comme indiqué ci-dessus, l'objet de notre étude est de savoir pourquoi certains projets de recherche, parviennent au stade de la mise en œuvre et de la commercialisation, alors que d'autres, majoritaires, restent orphelins, et ne dépassent jamais le cap de la recherche théorique. En analysant davantage le sujet, nous avons constaté qu'il s'agit en fait d'assurer une mise en œuvre efficace d'une innovation, en d'autres termes, d'augmenter les chances de succès du transfert des technologies. Par ailleurs, nous voulons considérer l'ensemble des activités complexes reliées à l'innovation comme étant un projet au sens PMBOK. Ainsi notre travail va consister à assurer le succès d'un tel projet.

Cependant, est-il possible et recommandé de représenter l'ensemble des activités complexes reliées à l'innovation, réalisées par plusieurs organisations, par le concept abstrait : projet

PMBOK? Si oui, en quoi est-ce que la théorie existante relative à la gestion de projets va aider à la réussite d'un tel projet?

Pour répondre à ces questions, et dans le but aussi de donner une bonne base à notre travail, nous avons étudié certains travaux qui se sont penchés sur la direction de la recherche en gestion de projets.

Jonas Söderlund, dans [39], suite à une revue de la littérature, trouve que la recherche en gestion de projets a deux tendances. Une qui trouve ses racines dans l'ingénierie et les mathématiques appliquées. Cette tendance a pour objectif l'application des techniques orientées planification. L'autre tendance où s'insère notre travail, trouve son origine dans les sciences sociales, telles que la sociologie, la théorie des organisations, la psychologie. Cette dernière vise à étudier les aspects d'ordre comportemental et organisationnel des organisations axées sur les projets. L'auteur dans le but de soulever un débat qui permet à la recherche en gestion de projets d'aller de l'avant, aborde plusieurs questions telles que : pourquoi les organisations orientées projets existent, comment elles se comportent, pourquoi elles diffèrent, quelle est la fonction ou la valeur ajoutée par l'unité de gestion de projet, et qu'est-ce qui détermine le succès ou l'échec d'une organisation axée sur les projets.

Pourquoi les organisations à base de projets existent-elles ? Selon la revue de littérature, le terme projet est utilisé pour décrire le schéma d'organisation ou d'interaction observé. Les organisations axées sur les projets existent parce qu'il y a un problème important et complexe, et aussi parce qu'il y a un besoin de coordination entre activités fortement intégrées. Les projets constituent une solution qui génère des rendements au-dessus de la normale. Le projet est une façon d'augmenter la participation plutôt que de contrôler. Des mots-clés tels que : apprentissage, participation, renouvellement, doivent faire partie de la terminologie de gestion de projets. Le même auteur trouve que d'autres questions sont encore importantes : quelles sont les alternatives à la gestion de projets ? Est-ce que les projets offrent une alternative efficiente pour développer et mettre en œuvre des stratégies ? Comment peut-on comprendre la relation entre la formation de la stratégie et la gestion de projet ? Est-ce que les projets sont des moyens efficaces pour déclencher apprentissage, participation, et renouvellement ?

Comment les organisations axées sur les projets se comportent-elles ? Ce qui ressort du débat autour de cette question est que le cycle de vie ne constitue pas une bonne description de l'évolution d'un projet. Le terme « organisations temporaires » rend bien compte de ce que sont ces organisations limitées dans le temps, créées par un groupe de personnes qui n'ont jamais

travaillé ensemble, et avec peu de chance de retravailler ensemble par la suite. De plus ce terme met l'accent sur des thèmes tels que l'apprentissage, la participation, le dévouement, et l'action, le tout pour rendre compte des comportements de telles organisations.

Quelle est la fonction, ou la valeur ajoutée par l'unité de gestion de projets ? Quoique la planification constitue la tâche la plus importante d'une unité de gestion de projets, d'autres tâches s'y intègrent telles que, gérer diverses bases de connaissances, faire des priorités, prendre des décisions, fixer des échéanciers. Aussi l'unité de gestion de projets est responsable des processus et structures reliés au dévouement, participation et apprentissage.

Pourquoi faut-il gérer un projet d'innovation en technologies de l'information par exemple ? Le constat qui a été fait à cet égard est sans appel : les statistiques font état d'une déperdition importante de l'effort de recherche, puisque 26% seulement des compagnies aux États-Unis achèvent l'implantation de leurs systèmes d'information dans les délais et sans dépassement de budget [46], ce qui, outre le fait d'occasionner des pertes importantes à l'entreprise commanditaire de ces recherches, pose avec acuité le problème de savoir dans quelle mesure on peut appréhender globalement l'innovation de façon à en promouvoir la mise en œuvre des résultats de recherche.

Un projet de recherche [46] au sein du groupe Standish a mis l'accent sur:

- L'étendue des défaillances de projets logiciels.
- Les principaux facteurs qui font échouer les projets logiciels.
- Les ingrédients clés qui peuvent réduire les échecs du projet.

Sur la base de ces recherches, le groupe Standish Group avait estimé qu'en 1995, les entreprises américaines et les agences gouvernementales ont dépensé 81 milliards de dollars pour des projets logiciels annulés. Ces mêmes organisations ont payé 59 milliards de dollars de plus pour les projets de logiciels qui seront terminés, mais dépasseront leurs estimations de temps initiales.

Du côté du succès, la moyenne n'est que de 16,2% pour les projets de logiciels qui sont achevés dans les délais et selon le budget. Dans les grandes entreprises, les nouvelles sont encore pires: seulement 9% de leurs projets arrivent à temps et selon le budget. Et, même lorsque ces projets sont achevés, beaucoup ne sont plus qu'une ombre de leurs exigences de spécification d'origine. Les projets réalisés par les plus grandes entreprises américaines ne possèdent qu'environ 42% des caractéristiques et fonctions initialement proposées. Les petites entreprises font beaucoup mieux.

Au total, 78,4% de leurs projets logiciels seront déployés avec au moins 74,2% de leurs fonctions et fonctionnalités d'origine.

Pour les besoins de l'étude, les projets ont été classés en trois types :

- projet réussi: Le projet est achevé dans les délais et selon le budget, avec toutes les caractéristiques et fonctions initialement spécifiées.
- projet contesté: Le projet est terminé et opérationnel mais dépasse le budget, dépasse la durée prévue, et offre moins de caractéristiques et fonctions que celles spécifiées à l'origine.
- projet avec facultés affaiblies: Le projet est annulé à un moment donné au cours du cycle de développement.

Dans l'ensemble, le taux de réussite n'a été que de 16,2%, tandis que les projets contestés représentaient 52,7% et le taux ceux qui ont été annulés est de 31,1%.

L'aspect le plus important de la recherche est de découvrir pourquoi les projets échouent. Pour ce faire, le groupe Standish a interrogé les directeurs exécutifs en technologies de l'information sur leurs opinions relatifs aux raisons du succès des projets. Les trois principales raisons pour lesquelles un projet réussira sont la participation des utilisateurs, le soutien de la direction et un énoncé clair des exigences. Il existe d'autres facteurs de succès, comme une bonne planification, des attentes réalistes, des jalons de projet plus petits, des compétences, une vision claire et des objectifs, un personnel dévoué et concentré, mais avec les trois éléments cités précédemment en place. Sans eux, le risque d'échec augmente considérablement.

Nous allons maintenant cerner la définition d'un projet d'innovation de manière encore plus précise. Pour commencer, nous considérons les projets d'innovation en technologies de l'information. Comme il est bien de partir d'un certain référentiel, quoi de mieux que la définition d'un projet de recherche en TI tel que perçu par l'ITI-CNRC [49]. Nous allons étudier aussi bien la notion de projet de recherche que son contexte représenté par le CNRC, l'ITI-CNRC et les partenaires potentiels.

L'ITI-CNRC fut l'un des vingt instituts et programmes nationaux du CNRC. Les projets réalisés dans l'ITI-CNRC relèvent du domaine des technologies de l'information et des télécommunications et sont faits en collaboration et en partenariat avec les entreprises, les universités et les organismes publics du Canada et du monde. L'institut a évolué depuis sa mise sur pied en 1990, deux bureaux ont ouvert leurs portes, un au Nouveau-Brunswick et un à

Gatineau. L'institut a eu donc besoin d'une nouvelle méthode pour gérer ses projets et son portefeuille de projets. La méthode recherchée doit permettre de tenir compte des mandats et des différents degrés de maturité des différents bureaux sur le plan de la recherche et du développement. La stratégie du CNRC est d'engendrer en priorité des retombées économiques. Cet objectif ne peut être atteint sans le transfert de la technologie et du savoir-faire à l'industrie canadienne. Cette attention particulière à la commercialisation est en partie attribuable aux orientations de la loi de finance 2004, proposée par le ministre des finances Ralph Goodale, selon lequel « ... le Canada est en train de créer un environnement où des idées provenant de découvertes scientifiques se développent à un rythme inégalé. Nous devons maintenant insister pour faire valoir le potentiel commercial de ces idées. C'est ce qui fera progresser notre économie et accroîtra les investissements et l'emploi. ». Notons que cette préoccupation rejoint le cœur de notre problématique.

Le premier objectif du processus de gestion du portefeuille ITI-CNRC fut d'établir un cadre qui peut être appliqué pour la prise de décisions au sujet des applications visées et de la gamme de projets qui doivent être entrepris au sein de chaque secteur d'application. Dans le contexte du cadre précédemment défini, les gestionnaires de l'ITI-CNRC pourront assurer les tâches suivantes :

- communiquer clairement les objectifs du CNRC et ceux de l'institut pour permettre aux chercheurs de proposer des projets dans des secteurs d'application spécifiques ;
- évaluer les propositions de projets et la progression des projets en cours ;
- orienter les activités de recherche dans certaines directions en se fondant sur les évaluations de projet et en tenant compte des changements dans le financement ou des priorités de l'institut.

Il est également mentionné dans les principes directeurs que les chercheurs, avec le soutien des gestionnaires et du Bureau du développement commercial (BDC), identifieront les projets de recherche qui cadrent avec la stratégie et les objectifs du CNRC et ceux de l'ITI-CNRC. On y mentionne également que l'ITI-CNRC vise à avoir un portefeuille de projets qui produira un impact maximal. Ainsi, le soutien de l'institut et ses ressources iront aux projets ayant le plus d'impact. Ce dernier sera évalué en fonction des recettes engendrées, du nombre potentiel d'emplois créés, et des retombées sur l'intérêt public.

La définition d'un projet de recherche ITI-CNRC [49] est tirée du PMBOK : Le projet est une entreprise temporaire lancée dans le but d'offrir un produit, un service ou des résultats uniques (comme des résultats de recherche, une validation de principes ou un prototype).

Selon [49], il y a quatre étapes qui interviennent dans la réalisation d'un projet de recherche ITI-CNRC :

- La formulation – à cette étape, les chercheurs peuvent discuter de la possibilité de mise en œuvre du projet avec des pairs, des gestionnaires et le BDC, ils peuvent établir les plans de la commercialisation et de la technologie, ils peuvent recruter du personnel ou activement chercher des partenaires ;
- Le lancement – il s'agit de l'étape où le projet est rajouté au portefeuille des projets. Les éléments de la structure de répartition du travail sont précisés. Les responsabilités de chaque membre de l'équipe sont affectées. La fréquence des révisions est définie dans le plan du projet.
- La réalisation – cette étape comporte aussi bien l'activité de recherche et de développement que l'activité de transfert de connaissances et de technologies. Les activités de transfert de connaissances et de technologies consistent à chercher des partenaires et des détenteurs de permis éventuels, surveiller les tendances en matière de recherche et de développement et les dernières nouveautés parmi les produits du secteur privé.
- L'examen – Les données présentées par les membres de l'équipe sont utilisées pour faire un examen du projet. Parmi les données figurent l'état d'avancement du projet, les réalisations et l'impact prévu.
- La clôture – elle peut être à la date prévue ou plus tôt si des changements sur le marché ou sur le plan technologique le justifient.

Notons que la troisième des étapes précédentes rend cette définition plutôt conforme à celle d'un projet d'innovation, à savoir que, aussi bien l'activité de recherche que celle du transfert technologique font partie intégrante du projet.

Le CNRC possède actuellement trois divisions de Recherche et Développement : Technologies émergentes, Sciences de la vie et génie. Ces trois divisions de R-D chapeautent actuellement douze portefeuilles intégrés et axés en grande partie sur des secteurs d'activité industrielle clé. Chacun des portefeuilles contient plusieurs programmes. Quant au programme il contient

plusieurs projets interconnectés. Cette nouvelle structure permet au CNRC de réunir rapidement des équipes multidisciplinaires capables de répondre aux besoins actuels de l'industrie et à ceux de nouveaux marchés en émergence. Nous allons dans ce qui suit donner pour chacune des divisions du CNRC un bref aperçu de ses objectifs et de ses portefeuilles.

La division *technologies émergentes* a pour objectifs de comprendre et prévoir quelles seront les technologies essentielles aux besoins industriels et sociaux futurs du Canada et d'acquérir la capacité de les proposer sur les marchés en émergence. Cette division comprend les portefeuilles suivants : Technologies de l'information et des communications, Science des mesures et étalons, Infrastructure scientifique nationale, Technologies de sécurité et de rupture.

La division Sciences de la vie a pour objectif d'appliquer des technologies pour répondre aux possibilités qui s'offrent sur le marché de manière à créer de la prospérité et une qualité de vie au Canada. Cette division comprend les portefeuilles suivants : Développement des cultures et des ressources aquatiques, Thérapeutiques en santé humaine et Dispositifs médicaux.

La division de génie a pour objectif d'appliquer des solutions de génie pour la croissance du secteur industriel. Cette division comprend les portefeuilles suivants : Aérospatiale, Automobile et transport de surface, Construction, Énergie, mines et environnement, Génie océanique, côtier et fluvial.

Chacun des portefeuilles du CNRC regroupe tout un éventail de programmes. Contrairement aux portefeuilles, qui sont relativement permanents et se concentrent sur de grands secteurs industriels, les programmes représentent plutôt des efforts spécialisés concentrés sur certains problèmes et priorités précis des entreprises. Ils sont par conséquent d'une durée limitée dans le but d'assurer une atteignabilité des résultats préétablis.

Avant que la mise en œuvre d'un programme soit approuvée et que des investissements soient engagés, il doit être démontré que le programme en question est vraiment axé sur les besoins de l'industrie, qu'il est multidisciplinaire et qu'il possède une masse critique suffisante pour répondre aux besoins technologiques des secteurs existants ou en émergence. Le CNRC s'attend à ce que les programmes offrent des solutions de quasi-marché à des problèmes techniques et de productivité touchant l'industrie canadienne. Nous allons dans ce qui suit définir les étapes d'un programme CNRC.

Étape 1 - Concept et proposition de valeur : cette étape démontre un énoncé clair d'une difficulté ou d'un problème crucial; le lien avec le rôle et la stratégie du CNRC; les avantages et les

retombées pour le Canada; les possibilités de collaborations et de partenariats; les risques et les probabilités de succès (faisabilité).

Étape 2 - Dossier d'analyse : cette étape présente une évaluation du marché; le concept du programme; le budget du programme pour cinq ans (y compris le coût estimé du programme et les revenus prévus); les risques commerciaux et techniques; les retombées et avantages prévus pour les clients et pour le Canada; la stratégie de sortie.

Étape 3 - Plan d'affaires : cette étape détaille le processus de commercialisation; les ressources requises; l'échéancier de mise en œuvre du programme; la méthode de mesure du rendement; l'analyse des risques du programme, y compris la stratégie de gestion du risque; le mode de gouvernance et de gestion du programme;

Étape 4 - Plan de mise en œuvre : cette étape confirme le plan détaillé et les renseignements financiers; les paramètres nécessaires à la prestation réussie du programme ou des projets; les attentes en matière de rendement et le processus de gestion du rendement.

Étape 5 - Exécution et communication de l'information : cette étape comprend une description des travaux exécutés dans le cadre d'une série de projets qui comprend le développement et la validation de principe, l'analyse, les essais et la démonstration de technologie; des rapports périodiques (mensuels et trimestriels) sur le rendement du programme et des projets et des activités de production de revenus; les plans mis à jour en réponse à l'évolution des progrès techniques et de l'existence de facteurs extérieurs inhérents au marché ou à l'industrie.

Étape 6 - Examen trisannuel (poursuite ou abandon) : cette étape les progrès du programme par rapport aux jalons, aux produits livrables et aux objectifs de rendement établis; l'efficacité du programme sur le plan de la gestion des ressources et des risques; la qualité scientifique et technique du programme; la décision sur le maintien ou la fermeture du programme.

Étape 7 – Fermeture : cette étape comprend les rapports finaux des programmes et des projets; un plan de transition (affectation des ressources à de nouveaux programmes).

I.6.1 D'AUTRES APPROCHES QUE LE PMBOK

I.6.1.1 DESIGN THINKING

Dans [6], il est dit que le *Design Thinking* aborde des problèmes complexes dans des contextes incertains et mobilise des outils et des positions à cette fin. C'est une approche de définition et de

résolution de problèmes qui traite de situations mal structurées où le problème n'est pas pleinement formulé, et se présente comme une hypothèse où l'action stimule la réflexion pour inspirer de meilleures hypothèses. Le *Design Thinking* met l'accent sur la nécessité d'impliquer les différentes parties prenantes dans le processus d'innovation et propose des méthodologies, des outils et des processus facilitant leurs interactions. De plus c'est une capacité stratégique qui contribue à la création de valeur basée sur une compétence de gestion générique. Un changement d'orientation s'opère du fait que l'on ne se préoccupe plus de la mise en œuvre efficace d'une stratégie délibérée, mais de l'élaboration d'un processus de formulation de stratégie. Dans [6], le *Design Thinking* a été examiné selon les trois différentes perspectives: cognitive, sociale et organisationnelle. Il ressort de cet examen que le *Design Thinking* peut apporter une réponse utile aux impératifs de la gestion de projet dans des contextes d'innovation.

Trois impératifs de gestion de projet ont été mis évidence : la gestion de la phase exploratoire, la gestion de la participation des parties prenantes au projet et la gestion du projet en relation avec le processus d'élaboration de stratégies de l'entreprise. Les auteurs de [6] proposent que *Design Thinking*, peut apporter des contributions importantes à ces impératifs. Ces contributions ont été examinées et exprimées au travers des 10 propositions suivantes. Ces dernières pourraient constituer un programme d'expérimentation et de recherche empirique futures sur la gestion de projets d'innovation.

Proposition 1: Les projets d'exploration ou ceux caractérisés par une grande incertitude sont des problèmes épineux similaires à ceux pour lesquels *Design Thinking* est pertinent.

Proposition 2: Le *Design Thinking* peut apporter une contribution à la dimension exploratoire de projets, puisqu'il est centré sur l'apprentissage, l'identification d'hypothèses et la formulation du problème avant la recherche de solutions, et qu'il valorise l'expérimentation.

Proposition 3: Grâce à ses outils d'aide à la collecte de données en profondeur et à la génération d'idées qui encouragent les gestionnaires à travailler avec de multiples options, telles que la génération et l'évaluation de plusieurs hypothèses et l'intégration de plusieurs solutions dans des tests actifs, le *Design Thinking* représente une approche efficace et pratique pour gérer la dimension exploratoire des projets.

Proposition 4: Compte tenu de son orientation fortement centrée sur l'utilisateur, le *Design Thinking* peut permettre d'aborder la gestion des parties prenantes dans la phase d'exploration du projet.

Proposition 5: En utilisant des outils permettant des interactions riches et multiples avec les utilisateurs (personae) et en privilégiant l'empathie, le *Design Thinking* représente une approche pratique pour parvenir à l'identification des parties prenantes et à leur implication dans des projets d'exploration.

Proposition 6: En soulignant la diversité de l'équipe impliquée dans le processus de conception, bien au-delà des concepteurs, des artefacts et de l'espace qu'ils partagent, *Design Thinking* représente une approche efficace et pratique pour la gestion des interactions des intervenants dans des projets d'exploration.

Proposition 7: Comportant une phase initiale de définition du problème, le *Design Thinking* peut contribuer à la formulation de la stratégie du projet.

Proposition 8: À travers ses outils et les attitudes qu'il promeut, le *Design Thinking* fait en sorte que plusieurs options soient considérées et testées. De ce fait, il représente une approche efficace et pratique pour définir et formuler la stratégie du projet.

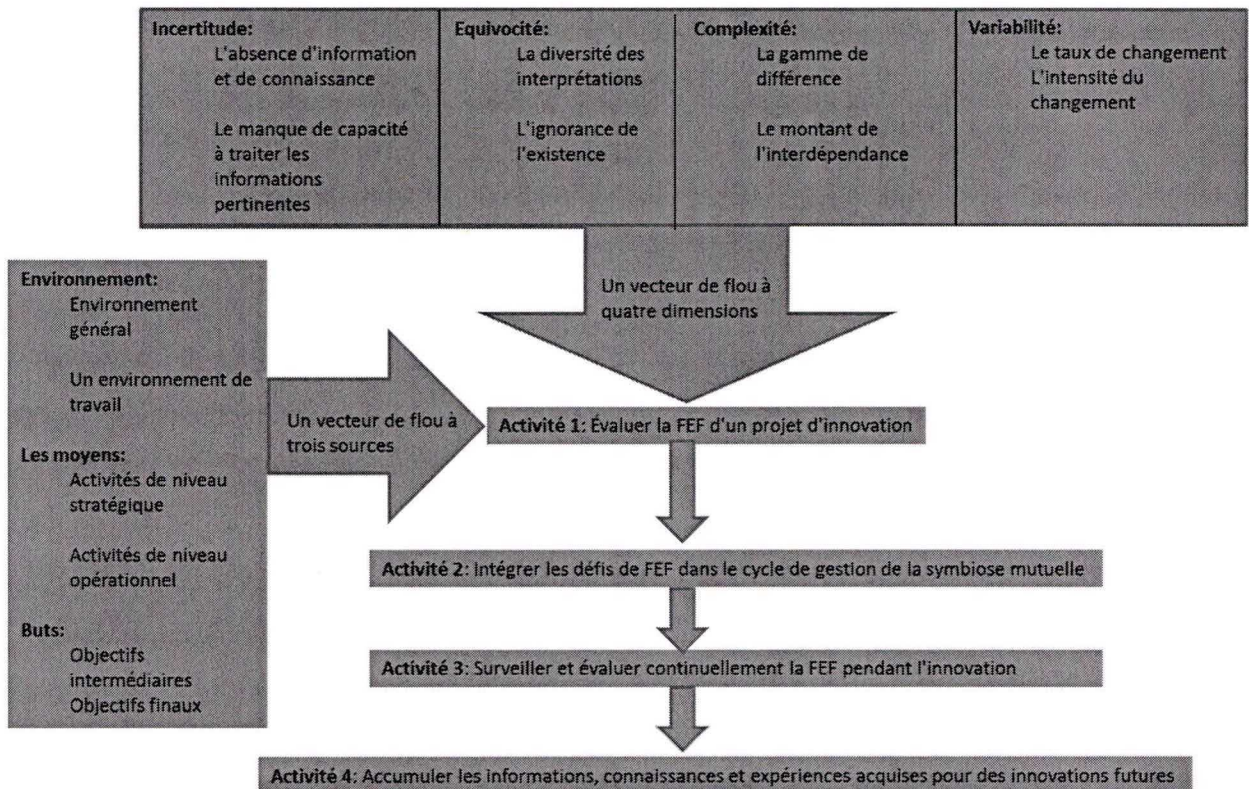
Proposition 9: Les outils du *Design Thinking* fournissent un véhicule de capitalisation à l'échelle de l'entreprise qui permet la réutilisation des connaissances d'un projet à un autre.

Proposition 10: Le *Design Thinking* complète la perspective analytique et fonctionnelle de la gestion de projet traditionnelle en mettant l'accent sur le sens du projet d'innovation. Ce faisant, il apporte une contribution importante à l'orientation stratégique et sa formulation.

I.6.1.2 FEF

Dans [14], l'imprécision initiale (Front-end fuzziness (FEF)) des projets d'innovation ou de développement d'un nouveau produit (DNP) est cernée et conceptualisée en élargissant ses dimensions pour inclure l'incertitude, l'équivocité, la complexité et la variabilité, et en catégorisant ses sources selon l'environnement initial, les moyens initiaux et les objectifs initiaux. En intégrant les dimensions et les sources de la FEF, un modèle de gestion est élaboré pour aider les innovateurs à faire le suivi de la FEF par rapport aux sources relatives, à évaluer quantitativement la FEF et à gérer à la fois les effets positifs et négatifs de la FEF. Ce modèle est présenté à la Figure 5. Il est fondé sur quatre activités pour aider l'innovateur à évaluer quantitativement le niveau de la FEF et à déterminer comment et où un projet a plus de FEF que d'autres alternatives. Un cycle de gestion est élaboré pour démontrer la relation symbiotique entre la FEF et l'ensemble des activités initiales déclenchées.

FIGURE 5: MODÈLE DE GESTION BASÉ SUR QUATRE ACTIVITÉS DE FLOU FRONTAL (FEF)



Nous allons dans ce qui suit détailler les sources, les dimensions et les activités du modèle de gestion de la FEF.

L'environnement général initial désigne les facteurs non spécifiques qui affectent tous les innovateurs. Il est composé de facteurs socioculturels, technologiques, économiques, politico-juridiques, démographiques, environnementaux et de ressources naturelles.

L'environnement de travail initial est composé de facteurs spécifiques dont la FEF est issue, notamment les ministères, les consommateurs, les concurrents, les fournisseurs et les alliés stratégiques.

Les moyens initiaux désignent les activités associées à l'atteinte des objectifs initiaux. Il y a des activités de niveau stratégique comme l'élaboration d'une stratégie d'innovation, la planification de projets et les liens entre la stratégie d'innovation et le plan d'affaires ou d'activités. Il y a des activités opérationnelles comme l'identification et l'analyse des possibilités, la génération et l'évaluation d'idées et l'élaboration de concepts produits.

L'objectif initial est facilité ou limité par l'environnement général et l'environnement des tâches, et il dirige le processus de la direction des moyens initiaux.

Dimension d'incertitude - Le terme incertitude est défini comme l'absence d'information et connaissances, et le manque de capacité à traiter les informations pertinentes concernant l'environnement initial, les moyens, les objectifs et leurs relations causales.

Dimension d'équivocité - L'équivocalité est évaluée par la diversité des interprétations et l'ignorance de l'existence de l'environnement frontal, des moyens, des buts et de leurs relations causales.

Dimension de la complexité - La complexité renvoie à la gamme de différence et le degré d'interdépendance dans l'environnement, les moyens, les objectifs initiaux et leurs relations causales. Les différences dans l'expérience, les hypothèses, la base de connaissances, les valeurs et le style de résolution des problèmes peuvent causer de la confusion, de la méfiance ou un

manque de compréhension. L'interdépendance, existant entre les individus ou les groupes, génère des conséquences et des conflits.

Dimension de variabilité - La variabilité est définie comme étant la fréquence du changement et l'intensité du changement dans l'environnement initial, les moyens, les objectifs et leurs relations causales.

Activité 1: Évaluer la FEF d'un projet innovation ou de DNP.

La FEF peut être mesurée qualitativement à l'aide d'une matrice d'évaluation.

Activité 2: Incorporer les défis de la FEF dans la symbiose mutuelle du cycle de gestion.

Une fois que la FEF initiale globale est identifiée, incorporer la FEF dans la symbiose mutuelle du cycle de gestion de la FEF. Cette activité est importante car elle signale à la direction et aux innovateurs que les ressources et les méthodes pour faire face aux effets de la FEF doivent être développés.

Activité 3: Surveiller et évaluer la FEF continuellement pendant l'innovation.

Au fur et à mesure qu'une offre de marché est développée et commercialisée, de nouveaux types de FEF peuvent survenir et doivent être surveillés, analysés, évalués, et gérés. L'évaluation continue de la FEF dans le parcours d'innovation est importante pour ajuster les ressources nécessaires, le plan d'affaires et d'activités et même la stratégie d'innovation.

Activité 4: Il est important d'identifier ce qui a été appris sur la gestion de la FEF durant le projet d'innovation. Les informations, connaissances et expériences acquises doivent être répertoriées pour les innovations futures.

I.6.1.3 UN CADRE MULTI DIMENSIONNEL DE L'INNOVATION ORGANISATIONNELLE

Dans [16] l'état de la recherche universitaire sur l'innovation est consolidé à partir d'un examen systématique de la documentation publiée au cours des 27 années précédant l'année 2010.

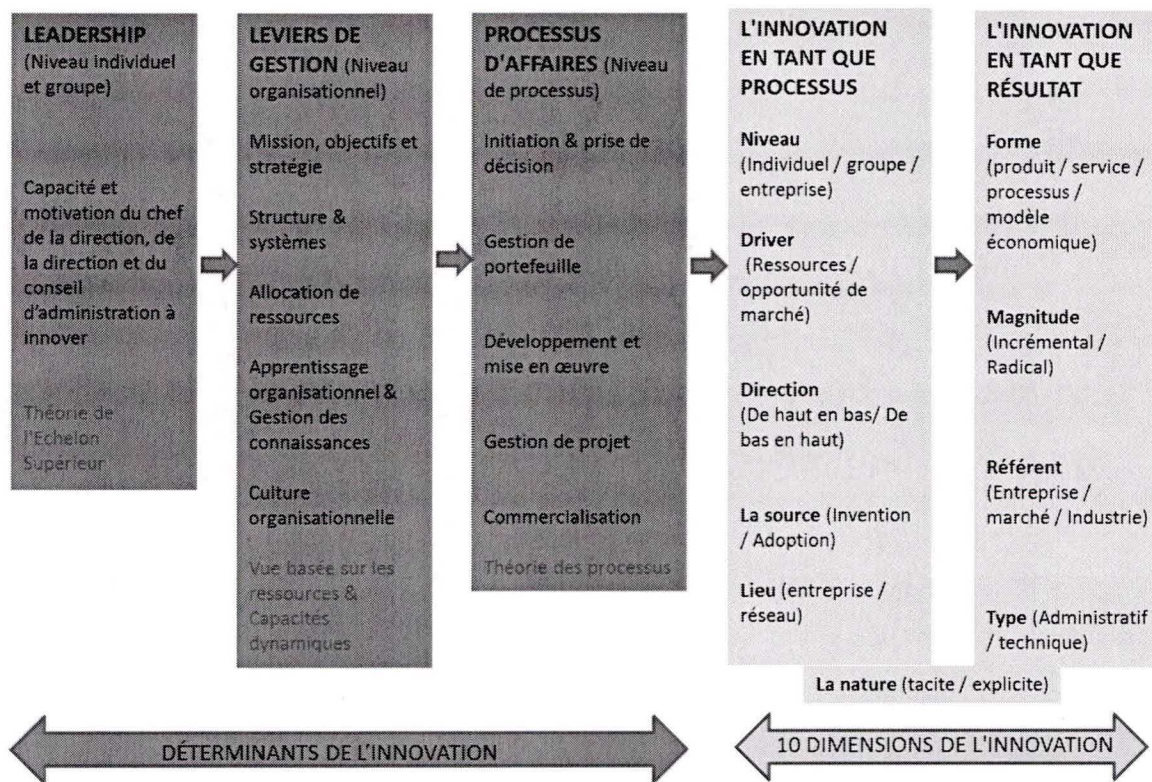
Diverses perspectives de recherche sont synthétisées en un cadre multidimensionnel complet de l'innovation organisationnelle qui est présenté à la Figure 6. Ce dernier relie le leadership, l'innovation comme processus et l'innovation comme résultat. Nous y retrouvons également des mesures des déterminants de l'innovation organisationnelle et des implications pour la recherche et la pratique managériale. Des mesures de la capacité et des résultats de l'innovation d'une entreprise sont fondés sur ce cadre. Dans ce travail, une définition complète de l'innovation est donnée. *L'innovation est: production ou adoption, assimilation et exploitation d'une nouveauté à valeur ajoutée dans les domaines économique et social; renouvellement et élargissement de produits, services et marchés; mise au point de nouvelles méthodes de production; et mise en place de nouveaux systèmes de gestion. C'est à la fois un processus et un résultat.*

L'objectif de cette revue est un aperçu complet conceptuel, plutôt qu'une consolidation empirique. Ainsi, une méthode descriptive a été utilisée plutôt que statistique. Parmi les techniques d'analyse qualitative disponibles, le filtrage par motif et construction d'explications (pattern matching and explanation building) ont été sélectionnés pour cet examen.

Dix dimensions de l'innovation ont été identifiées dans l'ensemble des journaux considérés.

Ces dimensions ont ensuite été cartographiées sur le cadre de la Figure 6 constituée de deux composantes séquentielles: l'innovation en tant que processus (comment?) et l'innovation en tant que résultat (quoi?). De plus, les déterminants de l'innovation organisationnelle et de leurs mesures associées, ont été compilés et organisés autour de trois concepts méta-théoriques distincts: le leadership en innovation, les leviers de gestion et les processus d'affaires. Chaque concept est soutenu par une théorie distincte: le leadership en innovation par la théorie de l'échelon supérieur, les leviers de gestion par la théorie des capacités dynamiques et les processus d'affaires par la théorie des processus.

FIGURE 6: CADRE MULTIDIMENSIONNEL DE L'INNOVATION ORGANISATIONNELLE



I.6.1.4 UN MODÈLE DE CAPACITÉS DYNAMIQUES DANS UNE STRATÉGIE CONCURRENTIELLE - APERÇU DES ENTREPRISES DE SERVICES AXÉES SUR LES PROJETS

Le modèle de capacités dynamiques en matière de stratégie concurrentielle fondée sur l'innovation [37] suggère que des entreprises de services qui adoptent l'innovation de service en tant que stratégie primaire construisent un ensemble de capacités dynamiques clés qui leurs permettent de maintenir les avantages de la stratégie et de dépasser régulièrement leurs concurrents. Les entreprises utilisent délibérément des processus de création, d'extension et de modification pour créer et entretenir les fonctionnalités dynamiques clés.

Ce modèle a été construit à partir de la littérature existante et de treize entretiens approfondis réalisés auprès de PDG de sociétés de services axées sur des projets.

Contrairement à l'approche traditionnelle basée sur la fabrication où la valeur est créée pour le client, une approche de service implique la création de valeur avec le client en tant que partenaire collaboratif.

Les entreprises orientées projet se caractérisent par des projets ayant des cycles de vie relativement longs où la prestation de service implique souvent une collaboration étroite avec le client, reflétant la contribution du client au processus d'innovation.

Les entreprises co-crée de la valeur en travaillant étroitement avec les clients de façon continue pour fournir des solutions efficaces. Fournir des solutions nécessite non seulement des connaissances techniques, mais fait appel aussi à une compréhension approfondie de l'industrie et des processus d'affaires du client. Donc, les entreprises axées sur les projets offrent un cadre approprié pour examiner la stratégie concurrentielle fondée sur l'innovation de service.

Le modèle émergent de la stratégie concurrentielle fondée sur l'innovation de service dans les entreprises axées sur les projets est présenté à la Figure 7.

Les constructions théoriques clés du modèle sont l'entrepreneuriat de service, la capacité dynamique d'apprentissage axé sur le client, la capacité d'apprentissage épisodique, la capacité d'apprentissage relationnelle, la capacité combinatoire, l'innovation de service et l'avantage concurrentiel durable.

Il est postulé dans [37] que les entreprises axées sur les projets qui affichent un degré plus élevé d'entrepreneuriat de service et qui poursuivent l'innovation dans les services comme un pilier clé de la stratégie concurrentielle construisent et entretiennent un ensemble de capacités dynamiques qui leur permettent de réaliser un degré d'innovation plus élevé et un avantage concurrentiel durable.

La majorité des entreprises orientées projet échantillonnées présentent des caractéristiques de comportement entrepreneurial telles que la proactivité, l'innovation, la prise de risque et l'adaptabilité. La dimension supplémentaire de l'adaptation souligne la nécessité de saisir l'aspect de co-création client qui différencie l'innovation de service de l'innovation de biens. Pour refléter le caractère distinctif de l'entrepreneuriat dans le contexte des services, ce concept est qualifié d'entrepreneuriat de services.

L'apprentissage épisodique désigne la capacité des entreprises de services de construire des connaissances épisodiques à partir d'expériences de projets antérieurs. Ces «épisodes» ou

«événements» peuvent survenir à la suite d'initiatives de résolution de problèmes ou de percées imprévues.

Proposition 1: L'intensité entrepreneuriale des services dans les entreprises axées sur les projets est positivement liée à la capacité d'apprentissage épisodique dynamique.

L'apprentissage relationnel est conceptualisé comme une capacité dynamique et défini comme la capacité de l'entreprise orientée projet à créer délibérément de nouvelles connaissances à partir de ses réseaux et liens externes, à étendre ces connaissances aux activités créatrices de valeur et à les modifier pour tenir compte de l'évolution des conditions du marché.

Proposition 2: L'intensité entrepreneuriale des services dans les entreprises axées sur les projets est positivement liée à la capacité d'apprentissage relationnel dynamique.

La capacité d'apprentissage dynamique axée sur le client est définie comme la capacité de l'entreprise orientée projet à créer de nouvelles connaissances à partir de ses interactions directes et indirectes avec les clients, à étendre ces connaissances aux activités créatrices de valeur et à les modifier pour tenir compte de l'évolution des conditions du marché.

Proposition 3: L'intensité entrepreneuriale du service dans les entreprises axées sur les projets est positivement liée à la capacité d'apprentissage dynamique axée sur le client.

La capacité combinatoire d'une entreprise fait référence à sa capacité à synthétiser et à appliquer les connaissances actuelles et acquises dans la recherche d'opportunités commerciales. En utilisant cette capacité, les entreprises activent et modifient les configurations de ressources et acquièrent de nouvelles compétences en combinant leurs capacités actuelles.

Proposition 4: L'intensité entrepreneuriale des services dans les entreprises axées sur les projets est positivement liée à la capacité combinatoire dynamique.

Cette recherche définit l'innovation de service comme la mesure dans laquelle l'entreprise intègre de nouvelles connaissances à ses offres de services, ce qui entraîne directement ou indirectement une valeur ajoutée pour l'entreprise et ses clients.

Proposition 5: La capacité d'apprentissage épisodique dynamique dans les entreprises axées sur les projets présente une relation positive avec l'intensité de l'innovation dans les services.

Proposition 6: La capacité d'apprentissage relationnel dynamique dans les entreprises axées sur les projets présente une relation positive avec l'intensité de l'innovation dans les services.

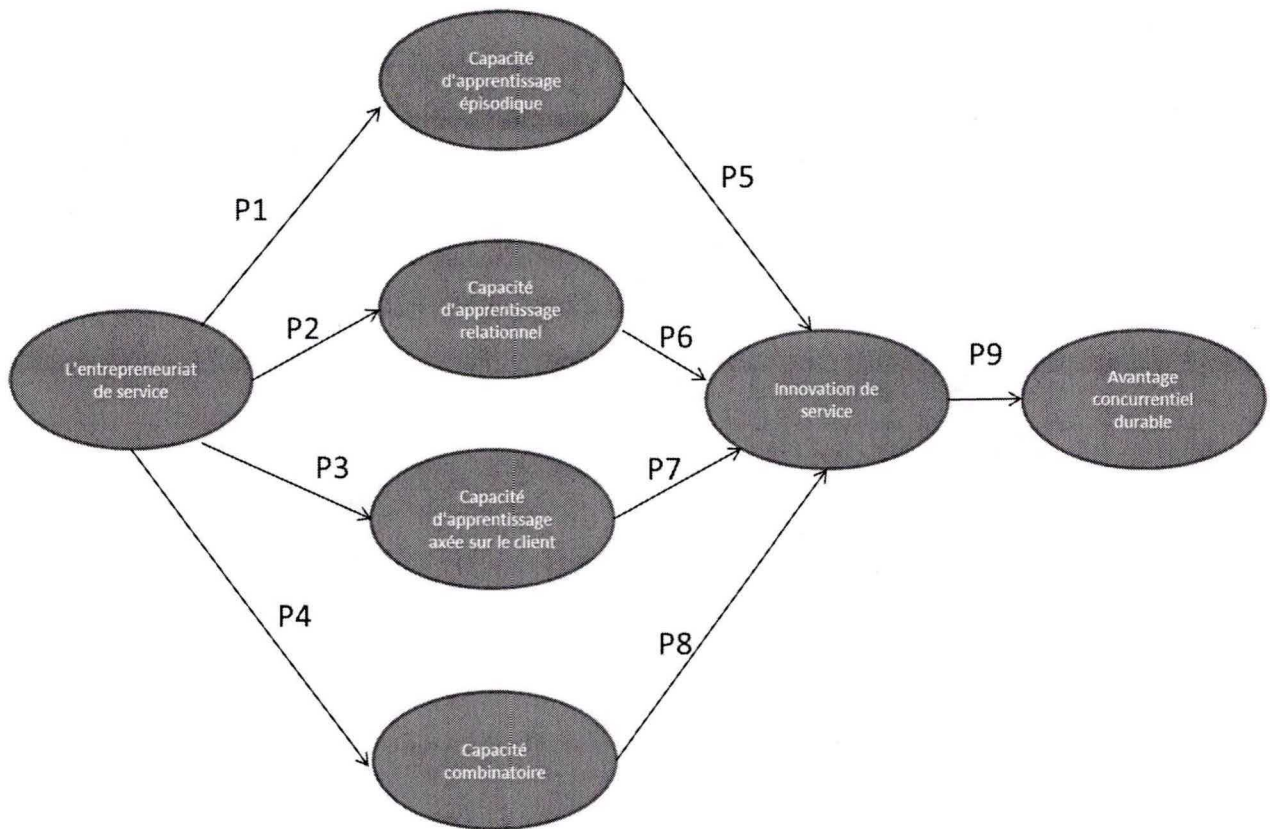
Proposition 7: La capacité d'apprentissage dynamique axée sur le client dans les entreprises axées sur les projets présente une relation positive avec l'intensité de l'innovation dans les services.

Proposition 8: La capacité combinatoire dynamique dans les entreprises axées sur les projets présente une relation positive avec l'intensité de l'innovation dans les services.

Un avantage concurrentiel durable survient lorsque les concurrents actuels et potentiels sont incapables de reproduire la stratégie de création de valeur adoptée par l'entreprise et les avantages d'une telle stratégie.

Proposition 9: L'intensité d'innovation de service dans les entreprises axées sur les projets est positivement liée à l'avantage concurrentiel durable.

FIGURE 7: MODÈLE D'AVANTAGE CONCURRENTIEL FONDÉ SUR L'INNOVATION DE SERVICE POUR LES ENTREPRISES AXÉES SUR LES PROJETS



I.6.1.5 LA GESTION DES LIGNAGES MULTIPROJETS : ÉTABLIR UN LIEN ENTRE LA GESTION DE PROJET ET LA STRATÉGIE D'INNOVATION AXÉE SUR LA CONCEPTION

La littérature sur la gestion de projet souligne fortement l'importance d'un projet novateur pour activer un cycle critique d'apprentissage multi projets.

La littérature sur la gestion des multi projets intégrant programme, portefeuille, et plate-forme, met l'accent sur la sélection et la coordination préalable de projets afin d'optimiser le compromis coût-qualité, l'équilibrage des risques et les délais d'exécution et de réduire la diversité des parties.

La stratégie et les théories de conception fournissent de nombreuses preuves de l'importance de la sérendipité et de la réactivité pour ce qui est du développement de l'identité conceptuelle d'un produit au fil d'une séquence de projets cohérents.

Mettant en prise directe la gestion multi projets avec la stratégie de conception, le concept de gestion de lignage multi projets (GLMP) a été introduit dans [29] pour décrire la séquence multi

projets depuis le lancement d'un projet révolutionnaire qui introduit un nouveau concept de produit, en passant par les projets ultérieurs qui s'appuient sur le concept initial et le transforment.

À partir de ce point initial, le processus de conception innovant passe par une double exploration interactive jusqu'au développement des connaissances existantes (dans l'espace de connaissances) pour aboutir enfin à la spécification du concept (dans l'espace de concepts). En fin de compte, le concept aura été spécifié en termes de propositions précises (produits innovants) qui peuvent être testées à l'aide des connaissances acquises au cours de l'activité de conception. Cette définition met l'accent sur la dimension exploratoire d'un projet axé sur un concept parce que ce dernier implique la prise en compte du processus d'apprentissage qui se produit pendant le processus de conception.

Fondé sur la notion émergente de lignage, le GLMP se définit comme un type spécifique de gestion de programme qui intègre une volonté de briser les règles de conception établies et la conception dominante du produit (comme les projets d'avant-garde et de skunkwork), une flexibilité continue du concept central du produit et une nouvelle intention stratégique. Le Tableau 1 situe cette notion par rapport aux modèles de gestion multi projets existants.

TABLEAU 1: GESTION DE LIGNAGE MULTI PROJETS PAR RAPPORT À D'AUTRES MODÈLES DE GESTION MULTI PROJETS

	Portfolio	Plateforme	Programmes	Linéage
Périmètre	Beaucoup de projets (>10)	Plusieurs projets (<20)	Plusieurs à beaucoup	Plusieurs projets (<10)
Objectif de performance	Alignement des projets sur la stratégie, optimisant l'allocation des ressources aux projets	Réduction des investissements et des coûts grâce aux points communs entre les produits et les processus	Regroupement de projets pour atteindre un objectif global	Expansion innovante et efficacité d'apprentissage
Pilote de performance	Mise en concurrence des projets par une évaluation ex post régulière des performances des projets	Contraintes ex ante sur les projets pour garantir la cohérence de la plateforme	Coordination ex ante pour définir des périmètres complémentaires et des processus de communication efficaces au sein de différents projets	Formulation de concept ex ante, extension à travers des projets, apprentissage inter-projets ex post et élaboration de stratégies
Temporalité	Séquence de choix statiques similaires	Contrainte précoce ex ante	Stratégie ex ante, ajustements inter projets	Stratégie émergente, itérative, création et utilisation d'options
Critères de pontage du projet	Le projet appartient à la même unité budgétaire	Le projet peut partager des composants	Le projet fait référence à un objectif global et collectif	Le projet partage le même concept, réutilisation systématique
Lien avec l'organisation	Combat entre projets pour des ressources rares	Exploiter les compétences existantes et créer des actifs de plateforme	De haut en bas	Initiative ouverte descendante Formulation d'une stratégie ascendante

Compte tenu de la diversité des trajectoires observées, les auteurs de [29] n'ont pas pu établir un modèle clair, séquentiel, et universel. Cependant, ils présentent dans Tableau 2 une cartographie des leviers de gestion qui implique un système de gestion à trois niveaux, gestion corporative, des programmes et des projets, et caractérisent son rôle dans le GLMP. Ces niveaux de gestion sont les moteurs de l'exploration et de l'exploitation.

Trois dimensions de l'apprentissage ont été dégagées. Elles doivent être gérées par ce système de gestion à trois couches. La première dimension implique la tâche critique du travail en profondeur sur le concept: travailler dur sur la formulation sémantique et la reformulation du concept de lignage sous-jacent compte tenu de la stratégie descendante et de la rétroaction ascendante et de la dynamique de conceptualisation et de reconceptualisation.

La deuxième dimension comporte une formalisation continue des règles de conception spécifiques qui font l'originalité d'un produit, qui explicitent les métarègles d'une lignée et les font évoluer tout en maintenant leur originalité par rapport à leurs concurrents.

La troisième dimension consiste à disposer d'une feuille de route technologique et des investissements qui vont dans le sens du programme de lignage, et à avoir la capacité de développer des projets de recherche critiques liés à l'expansion du lignage.

TABLEAU 2: PRINCIPES DE GESTION DU GLMP

Dimension de MPLM	Niveau de management	Activité spécifique à l'entreprise	Activité spécifique au programme	Activité spécifique au projet
Concept	Exploration	Formuler un mandat conceptuel stratégique et original («voiture pour le 21ème siècle», «une voiture moderne à 5 000 €»)	Explorer comment élargir l'applicabilité du concept et comment il peut s'attaquer à de nouveaux segments et marchés	Projet Vanguard, explorant comment faire en sorte que le concept décompose le design dominant
	Exploitation	Articuler le concept de lignage avec le concept de marque	Reformuler le concept à un niveau générique (entrée, véhicule à émission zéro, hybride) et formaliser ses attributs clés et les opportunités ultérieures	Incarnez le concept dans un produit spécifique et attrayant (Prius, Logan, Twizy)
Règles de conception	Exploration	Autoriser le programme à enfreindre les règles de conception existantes	Formaliser les métarègles de conception spécifiques au concept	Explorer des moyens pragmatiques de développer le produit
	Exploitation	Orchestrer les liens entre les règles de conception existantes et émergentes spécifiques à un concept	Standardiser les composants, intégrer les contraintes de la plateforme	Traduire les métarègles spécifiques au concept au niveau du produit
Atouts technologiques	Exploration	Domaines technologiques liés au concept, par exemple, les batteries	Activer, coordonner et occasionner différents projets de recherche nécessaires au concept	Expliciter les exigences technologiques, tirer les projets de recherche
	Exploitation	Provoquer les nouvelles capacités technologiques pour irriguer des produits n'appartenant pas à la lignée	Sécurisez les technologies de base, par exemple la propriété intellectuelle.	Intégrer rapidement les résultats de la recherche et prouver rapidement les technologies

CHAPITRE 2 : CADRE CONCEPTUEL ET OPÉRATOIRE

II.1 CADRE CONCEPTUEL

II.1.1 PROPOSITION DE RECHERCHE

Nous soutenons l'idée qu'une approche de gestion plus systématique des projets d'innovation permettrait d'en augmenter leurs chances de succès. C'est pourquoi nous proposons de mobiliser le PMBOK à cette fin. Nous allons focaliser notre attention sur les dix domaines de connaissance du PMBOK et les 47 processus de ces derniers.

II.1.2 PROJET D'INNOVATION VU À LA LUMIÈRE DU PMBOK

La cinquième édition du PMBOK [44] est un ensemble d'outils, de techniques et de processus mis au point par les gestionnaires de projet engagés dans différents projets industriels. Il fournit la base pour développer des méthodologies de gestion des projets, le défi étant de récupérer l'information qui se trouve dans le guide PMBOK et de l'appliquer de manière efficace et appropriée à un véritable environnement de projet.

Comme cela a été fait par exemple pour les projets d'entrepreneuriat [15], nous pouvons émettre une hypothèse équivalente mais relative aux projets de recherche et d'innovation : pour améliorer le processus de gestion des projets d'innovation, il est nécessaire d'appliquer directement ou d'adapter les méthodologies de gestion de projets existantes.

Notre choix du PMBOK comme outil de gestion de projet de recherche et d'innovation est motivé par plusieurs considérations. Tout d'abord, il nous permet de donner des définitions encore plus rigoureuses du projet d'innovation, des tâches que nous voulons y inclure, ainsi que du produit de ce projet. Il nous permet également de bénéficier de l'application des processus, outils et techniques appropriés qui permettent de favoriser le succès d'un tel projet.

De prime abord, pour éviter des projets de recherche orphelins, il faut inclure parmi les critères de succès des projets de recherche, le transfert de la technologie. Ainsi on a tendance à vouloir inclure parmi les tâches de la structure de fractionnement des tâches du projet d'innovation, en plus de l'activité de recherche, le transfert de la technologie ou la réalisation du produit même qui prouve l'occurrence de ce transfert. Le but étant d'avoir plus de contrôle sur cette tâche et son aboutissement.

Nous allons maintenant cerner le produit d'un projet d'innovation.

D'après le PMBOK, page 3, un projet peut créer :

- Un produit qui peut être une composante d'un autre item, l'amélioration d'un item ou un item final en lui-même ;
- Un service ou une capacité de réaliser un service (telle qu'une fonction de gestion qui supporte une production ou une distribution) ;
- Une amélioration dans un produit existant ou des lignes de service (tel qu'un projet utilisant la méthode Six Sigma qui vise à réduire la variabilité d'un processus pour tendre vers le zéro défaut).
- Un résultat tel qu'une issue ou un document (exemple d'un projet de recherche qui développe une connaissance qui peut être utilisée pour déterminer si une certaine tendance est présente ou un nouveau processus va être bénéfique à la société).

Nous pensons que le produit final d'un projet d'innovation devrait être celui de l'application des résultats de recherche. Maintenant, il est évident qu'un livrable intermédiaire est incorporé au projet ; la publication ou le document ou même le brevet dans lequel se trouvent les résultats de recherche.

Les groupes de processus du PMBOK qui comportent les méthodologies et outils permettant de diriger le projet vers le succès sont : la conception, la planification, la réalisation, le suivi et contrôle, et la clôture. Ces processus n'ont pas lieu de manière consécutive, ils se chevauchent dans le temps. Notons la nécessité de la planification qui existe dans PMBOK et qu'on ne retrouvait pas dans le projet de recherche ITI-CNRC [49] (qui est en fait un projet d'innovation). Cette dernière fait bien maintenant partie de la gestion du programme du CNRC [55].

Dans le PMBOK, nous trouvons les 47 processus de gestion de projets représentés par un croisement entre les cinq groupes de processus de gestion de projets et les dix domaines de connaissances (gestion de l'intégration, de l'envergure, du temps, du coût, de la qualité, des ressources humaines, des communications, risque, approvisionnements et des parties prenantes). Nous estimons que ces 47 processus doivent faire partie de la gestion d'un projet d'innovation. Car ils permettent de mettre en œuvre les facteurs de succès recueillis dans la littérature.

En ce qui concerne le processus de développement du produit en tant que tel, il est bien mentionné dans le PMBOK qu'il est spécifique au produit.

II.1.3 SPÉCIFICITÉ DU LIVRABLE DU PROJET D'INNOVATION - RELATION ENTRE RÉSULTAT DE RECHERCHE ET PRODUIT D'INNOVATION

Il est important de noter la différence qui existe entre un résultat de recherche et un produit d'innovation; ce dernier n'est autre que le produit obtenu par l'application d'un résultat de recherche. L'utilisation d'un produit d'innovation s'étend au-delà de l'entourage des chercheurs. La demande du résultat de recherche peut être initiée par le chercheur ou l'utilisateur.

Reprenons ici la définition de l'innovation et de ses activités selon le manuel de Frascati [47] (clause 2.46, la page 64) pour voir que ces activités comportent implicitement plusieurs volets du PMBOK.

. . . il s'agit de mettre sur le marché des produits nouveaux ou considérablement améliorés ou bien de trouver des moyens plus efficaces (grâce à des méthodes et procédés nouveaux ou considérablement améliorés) de mettre des produits sur le marché. La R-D ne relève pas nécessairement de l'innovation, mais fait partie des nombreuses activités d'innovation, parmi lesquelles figurent l'acquisition de connaissances, de machines, d'équipements et autres biens d'équipement, la formation, le marketing, la conception et le développement logiciel.

Les cinq critères permettant d'identifier les activités de recherche [47] :

- Visent à obtenir des résultats nouveaux (critère de nouveauté)
- Reposent sur des notions et hypothèses originales et non évidentes (critère de créativité)
- Revêtissent un caractère incertain quant au résultat final (critère d'incertitude)
- S'inscrivent dans une planification et une budgétisation (critère de systématisation)
- Débouchent sur des résultats qu'il est possible de reproduire (critère de transférabilité et/ou de reproductibilité)

II.2 CADRE OPÉRATOIRE

L'objectif de cette étude est d'apprécier le degré d'importance des dix volets du PMBOK dans la gestion des projets de recherche et d'innovation. Les dix volets du PMBOK sont: délais, coûts, qualité, ressources humaines, communications, risque, envergure, contrats et approvisionnements, intégration, et parties prenantes.

Dans le tableau qui suit nous allons recenser pour chacun des volets du PMBOK, des facteurs récoltés de la littérature. Pour chacun de ces volets, nous allons évaluer le niveau de difficulté ou le degré d'importance. Sur la base de la revue de la littérature, nous définissons les dix volets et les appliquons aux projets d'innovation. Nous conjecturons également sur les difficultés que posent ces projets eu égard à ces volets et l'importance que ces derniers peuvent avoir.

TABLEAU 3 : LES DIX VOLETS DU PMI APPLIQUÉS AUX PROJETS D'INNOVATION

Domaine de connaissance	Projet (PMBOK 5 ^{ème} édition)	Projet d'innovation	
		Difficultés	Importance
Gestion de l'intégration	Elle comprend les processus et les activités requis pour identifier, définir, combiner, unifier et coordonner les différents processus et activités de gestion de projet dans le cadre des cinq groupes de processus de gestion de projet (démarrage, planification, exécution, surveillance et maîtrise, et clôture).	++ La multiplicité et la complexité des parties prenantes va rendre difficile l'intégration de la gestion des communications, parties prenantes, portée, risques et qualité.	++ L'innovation doit être solidement adossée à la production; L'écoute des clients et l'observation de leur comportement; L'intégration de l'activité de l'innovation parmi les tâches quotidiennes; Le climat de mise en œuvre.
Gestion de l'envergure	Elle comprend les processus requis pour s'assurer que le projet comprenne tous les travaux requis, et seulement le travail requis, pour mener à bien le projet. La gestion de l'envergure du projet est principalement liée à la définition et le contrôle de ce qui est ou n'est pas inclus dans le projet.	++ Difficulté de déterminer une envergure qui sera validée par plusieurs parties prenantes et qui peut correspondre à plusieurs niveaux de qualité	++ Se contenter de quelques projets d'envergure à forte intégration. Le caractère concret de la technologie; La clarté des objectifs

Domaine de connaissance	Projet (PMBOK 5 ^{ème} édition)	Projet d'innovation	
		Difficultés	Importance
Gestion des délais	Elle inclut les processus requis pour gérer l'achèvement du projet dans les délais d'exécution du projet.	+++ La créativité est difficilement planifiable; Le rythme rapide des innovations.	+++ Le chercheur doit obtenir le plus rapidement possible des publications et des brevets afin de renouveler ses subventions et de sauvegarder ses résultats; Un projet d'innovation doit faire en sorte que la nouveauté survienne au moment opportun; Il faut innover rapidement pour faire face à la concurrence.
Gestion des coûts	Elle comprend les processus impliqués dans la planification, l'estimation, la budgétisation, le financement, la gestion et le contrôle des coûts afin que le projet puisse être achevé dans les limites du budget approuvé.	+++ Le chercheur n'a pas forcément la formation requise pour gérer au mieux le budget de ses subventions.	+++ Une entreprise doit investir massivement dans la prospection; Il faut réutiliser les projets avortés; Importance des subventions gouvernementales.
Gestion de la qualité		++ Difficultés des innovations	++ Utilisation de

Domaine de connaissance	Projet (PMBOK 5 ^{ème} édition)	Projet d'innovation	
		Difficultés	Importance
	Elle comprend les processus et les activités de l'organisation performante qui déterminent les politiques de qualité, les objectifs et les responsabilités de qualité afin que le projet réponde aux besoins pour lesquels il avait été entrepris.	de type perturbateur.	technologies et des connaissances mûries; Technologies concrètes; Densification de l'innovation; Innovations de type transformationnel; Effort particulier sur le niveau de service ou de production le plus critique.
Gestion des ressources humaines	Elle comprend les processus qui organisent, gèrent et dirigent l'équipe du projet. L'équipe du projet est composée des personnes avec des rôles et des responsabilités assignés pour compléter le projet.	++ La reconnaissance de l'importance de l'innovation par le moteur de performance ; La division du travail et la constitution de l'équipe dédiée;	+++ La division du travail et la constitution de l'équipe dédiée; La motivation; La formation; La politique de partage des responsabilités; Équipe d'entreprise composée de professionnels qualifiés; Une capacité élevée de l'entreprise à mettre les résultats ensemble; La formation d'équipes de petite taille, entièrement dévouées à la recherche et dotées de membres chevronnés; La formation de la direction dans les méthodes de gestion; pollinisation croisée à l'intérieur et à l'extérieur

Domaine de connaissance	Projet (PMBOK 5 ^{ème} édition)	Projet d'innovation	
		Difficultés	Importance
			de l'organisation.
Gestion des communications	Elle comprend les processus requis pour assurer une planification opportune et appropriée, la collecte, la création, la distribution, le stockage, la récupération, la gestion, le contrôle, la surveillance et l'ultime disposition des informations sur le projet. Les chefs de projet passent le plus clair de leur temps à communiquer avec les membres de l'équipe et les autres parties prenantes du projet, qu'elles soient internes (à tous les niveaux organisationnels) ou externes à l'organisation.	+++ Difficultés dans la communication entre le moteur de performance et l'équipe d'innovation.	+++ Marketing des résultats de recherche; Publications et brevets; Intérêt de l'équipe d'entreprise pour l'assimilation des résultats du projet; Confiance élevée de l'entreprise dans l'équipe universitaire; Confiance élevée de la compagnie dans les résultats du projet; Climat de l'organisation pour une certaine implémentation; Correspondance perçue de cette innovation aux valeurs de l'utilisateur cible. Rencontres physiques entre les membres de l'équipe virtuelle; La pédagogie de l'intégration selon Boyer, la recherche collaborative entre chercheurs et praticiens et des forums où on montre les implications pratiques des articles

Domaine de connaissance	Projet (PMBOK 5 ^{ème} édition)	Projet d'innovation	
		Difficultés	Importance
			scientifiques et d'autres où sont discutés les sujets d'intérêt partagé;
Gestion des risques	Elle comporte une planification de la gestion des risques, une identification des risques, une analyse qualitative et quantitative des risques, une planification de réponse aux risques, un contrôle et une gestion des risques.	++ Les projets les plus prometteurs sont le plus à risque.	++ Les étapes de révision qui permettent aux concepteurs de faire les adaptations nécessaires, voire d'éliminer purement et simplement un projet donné; Mener plusieurs projets de front permet de compenser les risques, puisque l'espérance du gain est élevée.
Gestion des contrats et des approvisionnements	Elle comporte la gestion des contrats, et des processus de contrôle de changement requis pour développer et administrer des contrats ou des commandes émises par les membres autorisés du projet. l'administration des contrats émis par une organisation externe qui acquiert le projet à partir de l'organisation qui le réalise.		++ Subventions; Brevets; Contrats de recherche; Contrats avec les fournisseurs
Gestion des parties prenantes	Elle comprend les processus requis pour	+++ Multiplicité des parties	+++ Position que peut prendre

Domaine de connaissance	Projet (PMBOK 5 ^{ème} édition)	Projet d'innovation	
		Difficultés	Importance
	identifier les personnes, les groupes ou les organisations qui pourraient avoir un impact ou être impactées par le projet, pour analyser les attentes des parties prenantes et leur impact sur le projet et développer des stratégies de gestion appropriées pour engager efficacement les parties prenantes dans les décisions et l'exécution du projet.	prenantes	le projet par rapport à son contexte et son environnement; Prospection des habitudes des clients. La recherche collaborative

II.2.1 LA GESTION DE L'INTÉGRATION

La gestion de l'intégration de projet comprend les processus et les activités requis pour identifier, définir, combiner, unifier et coordonner les différents processus et activités de gestion de projet dans le cadre des cinq groupes de processus de gestion de projet (démarrage, planification, exécution, surveillance et maîtrise, et clôture). Dans le contexte de la gestion de projet, l'intégration comprend des caractéristiques d'unification, de consolidation, la communication, et toutes les actions d'intégration qui sont cruciales pour l'exécution contrôlée du projet, la gestion avec succès des attentes des parties prenantes et la réponse aux exigences. La gestion de l'intégration du projet consiste à faire des choix concernant l'allocation des ressources, faire des compromis entre des objectifs concurrents et leurs alternatives, et gérer les interdépendances entre les domaines de connaissances de la gestion de projet.

Les processus de gestion de l'intégration de projet consistent à :

- Élaborer la charte du projet - Le processus d'élaboration d'un document qui autorise formellement l'existence d'un projet et donne au responsable du projet le pouvoir d'appliquer des ressources de l'organisation aux activités du projet.

- Élaborer le plan de gestion du projet - Le processus de définition, de préparation et de coordination de plans subsidiaires et d'intégration dans un plan de gestion de projet complet. Les lignes de base intégrées du projet et les plans subsidiaires peuvent être inclus dans le plan de gestion du projet.
- Diriger et gérer le travail du projet - Le processus de direction et d'exécution du travail défini dans le plan de gestion de projet et la mise en œuvre des changements approuvés pour atteindre les objectifs du projet.
- Surveiller et maîtriser le travail du projet - Le processus de suivi, d'examen et de rapport sur le progrès du projet par rapport aux objectifs de performance définis dans le plan de gestion du projet.
- Mettre en œuvre la maîtrise intégrée des modifications – Le processus d'examen de toutes les demandes de changement; approbation des changements et la gestion des changements aux livrables, aux actifs des processus organisationnels, aux documents de projet, et le plan de gestion du projet; et la communication de leur disposition.
- Clore le projet ou la phase - Le processus de finalisation de toutes les activités dans l'ensemble des groupes de processus de gestion de projets pour compléter formellement la phase ou le projet (PMBOK 2013)

L'un des principes cardinaux de la recherche et de l'innovation est de ne pas se dissocier de la production. Une innovation qui ne tient pas compte des pulsations du marché et de l'évolution du secteur de production n'est pas durable. Chez Procter & Gamble, on intègre l'évaluation de la stratégie d'innovation à l'état du secteur et aux ressources de l'entreprise [14]. Cette méthode oblige chaque unité de production à élaborer son propre plan de croissance en indiquant les types d'innovation qui lui seraient nécessaires à cet effet.

En d'autres termes, toute innovation doit être solidement adossée à la production. Même le réseau des détaillants peut être mis à contribution par les innovateurs pour lancer tel ou tel nouveau produit : d'où l'intérêt, par ailleurs, d'entretenir ces relations [14].

D'autre part, l'écoute des clients et l'observation de leur comportement est une source d'informations à fort potentiel d'innovation, comme on l'a vu.

L'alliance avec le moteur de la performance responsable des tâches quotidiennes et l'intégration de l'activité de l'innovation parmi ces tâches sont des éléments incontournables [28].

Ainsi nous voyons la nécessité d'intégration de plusieurs des domaines de connaissances dont la gestion des parties prenantes, des communications, des ressources humaines et budgétaires et des approvisionnements du projet.

II.2.2 LA GESTION DE L'ENVERGURE

Dans le contexte du projet, le terme envergure peut référer à:

- Envergure du produit. Les caractéristiques et les fonctions qui caractérisent un produit, un service ou un résultat; et / ou
- Envergure du projet. Le travail effectué pour fournir un produit, un service ou un résultat avec les caractéristiques spécifiques et les fonctions. Le terme : portée du projet est parfois considéré comme incluant la portée du produit.

La gestion de l'envergure du projet comprend les processus requis pour s'assurer que le projet comprenne tous les travaux requis, et seulement le travail requis, pour mener à bien le projet. La gestion de l'envergure du projet est principalement liée à la définition et le contrôle de ce qui est ou n'est pas inclus dans le projet.

Les processus de gestion de l'envergure comportent la planification de la gestion du contenu, la collecte des exigences, la création de la structure de découpage du projet, la validation et maîtrise du contenu.

- Planifier la gestion du contenu - Processus de création d'un plan de gestion de l'envergure qui documente comment l'envergure du projet sera définie, validée et contrôlée.
- Recueillir les exigences - Le processus de détermination, de documentation et de gestion des besoins des intervenants et les exigences pour atteindre les objectifs du projet.
- Définir le contenu - Le processus d'élaboration d'une description détaillée du projet et du produit.
- Créer la SDP (WBS)-Le processus de subdivision des livrables du projet et du travail de projet en composants plus petits et plus gérables.
- Valider le contenu - Processus d'officialisation de l'acceptation des livrables achevés du projet.
- Maîtriser le contenu - Processus de surveillance de l'état du projet, de l'envergure du produit et de la gestion des modifications apportées à la portée.

Dans [58], les répondants ont évalué le caractère concret de la technologie utilisée comme l'un des facteurs les plus influents du transfert de technologie. Les processus de gestion de l'envergure et la définition du contenu aident à cibler un produit ayant une technologie concrète. La tendance est à la concentration de l'effort d'innovation et au regroupement des projets : plutôt que d'avoir une myriade de projets disparates, il vaut mieux, selon [14], « ramasser les miettes » et se contenter de quelques projets d'envergure à forte intégration.

Dans [14], on recommande aussi l'innovation de type appui transformationnel qui favorise une telle concentration et qui permet de bénéficier d'économies d'échelle.

Ainsi, si la mécanique automobile de base est pratiquement la même pour toutes les marques de voiture, l'effort d'innovation se portera sur les accessoires : lecteurs CD intégrés, enceintes acoustiques ... Tout y passe. C'est que la créativité ne suffit plus, il faut aussi y mettre la cadence [14], car il ne s'agit ni plus ni moins que d'évincer le concurrent d'un segment du marché en submergeant ce dernier de nouveautés dûment patentées.

II.2.3 LA GESTION DES DÉLAIS

La gestion des délais du projet inclut les processus requis pour gérer l'achèvement du projet dans les délais.

Les processus de gestion des délais du projet comportent la planification la gestion de l'échéancier, la définition des activités, l'organisation des activités en séquence, l'estimation des ressources nécessaires aux activités, l'estimation de la durée des activités, l'élaboration et la maîtrise de l'échéancier.

Les processus de gestion des délais du projet consistent à:

- Planifier la gestion de l'échéancier - Processus d'établissement des politiques, des procédures et de la documentation pour planifier, développer, gérer, exécuter et contrôler le calendrier du projet.
- Définir les activités - Le processus d'identification et de documentation des actions spécifiques à effectuer pour produire les livrables du projet.
- Organiser les activités en séquence - Processus d'identification et de documentation des relations entre les activités du projet.

- Estimer les ressources nécessaires aux activités - Le processus d'estimation du type et des quantités de matériel, ressources humaines, l'équipement ou les fournitures nécessaires pour effectuer chaque activité.
- Estimer la durée des activités - Processus d'estimation du nombre de périodes de travail nécessaires pour compléter des activités individuelles avec des ressources estimées.
- Élaborer l'échéancier - Le processus d'analyse des séquences d'activités, des durées, des besoins en ressources, et planifier les contraintes pour créer le modèle de planification de projet.
- Maîtriser l'échéancier - Le processus de surveillance de l'état des activités du projet pour mettre à jour le progrès du projet et gérer les changements apportés à la base de référence de l'échéancier pour réaliser le plan.

De manière générale nous pouvons dire que la gestion des délais consiste à utiliser efficacement le temps de manière à respecter les échéanciers des différentes étapes de l'innovation. Ces échéanciers sont censés être déterminés après l'élaboration des objectifs et la planification de la façon de les atteindre.

Étant donné que le projet d'innovation intègre une ou plusieurs phases de recherche ou de créativité, des phases de transfert de technologie, et au moins une phase de première production, il est évident que la durée du projet d'innovation est la somme des durées requises pour chacune des activités qui le composent.

Quoique la créativité soit difficilement planifiable dans les limites étroites des échéanciers, le chercheur doit gérer des délais, essayer d'obtenir le plus rapidement possible des publications et des brevets afin d'avoir des résultats palpables qui lui permettent de renouveler ses subventions ou d'en obtenir de nouvelles. Ces demandes de subventions ont généralement des échéances annuelles. De plus, si plusieurs chercheurs travaillent sur un problème ouvert, il est très prudent de publier les résultats obtenus ou de les enregistrer en brevets aussi rapidement que possible. Néanmoins, on est amené à se décider entre publier des résultats partiels ou attendre jusqu'à avoir des résultats complets et courir le risque que quelqu'un d'autre publie la suite des résultats. Si un transfert de technologie doit avoir lieu, il faut que cela se fasse vite. La technologie étant en perpétuel développement, il faut innover rapidement pour faire face à la concurrence et avant qu'une idée ne devienne dépassée. Il faut aussi qu'un certain temps s'écoule pour que l'ancrage d'une idée se fasse.

Ajoutons à tout cela la diversité des projets d'innovation. En effet, les conditions des grands projets tels que Manhattan, qui sont caractérisés par un capital de connaissances théoriques accumulées pendant plusieurs années, sont plutôt rares. La gestion des projets tels que Apollo ou Manhattan peut être une source d'inspiration pour les projets d'innovation de Sony par exemple [38]. Néanmoins les délais doivent être beaucoup plus souples car les résultats ne sont pas facilement prévisibles.

Une innovation qui arrive trop tard sur le marché coûte cher au constructeur, lequel se voit du coup assujéti à une licence d'utilisation. La course aux brevets assure des avantages concurrentiels à leurs détenteurs, et les premiers arrivés sont les mieux servis.

Une innovation prématurée n'est pas moins pénalisante : les coûts de la production en série peuvent s'avérer prohibitifs à l'étape de la commercialisation, ou bien on peut avoir anticipé un besoin qui ne s'est pas créé.

Un projet d'innovation bien mené doit donc faire en sorte que la nouveauté survienne au moment opportun: ni trop tard, ni trop tôt. Les entreprises consacrent un budget consistant à la prospection et à l'étude des marchés pour déterminer si les conditions sont propices au lancement de telle ou telle initiative d'innovation. De plus, le rythme rapide des innovations auquel les entreprises s'astreignent pour les raisons évoquées plus haut leur fait souvent adopter les techniques dites d'optimisation du portefeuille [14]; on suit les projets de près et on n'hésite pas à éliminer les canards boiteux pour ne retenir que les projets les plus prometteurs. Cela suppose évidemment une certaine souplesse de la structure pour réagir aussi promptement à l'évolution de la situation.

Chez Intuit, une entreprise de développement de logiciels, on va jusqu'à supprimer l'étape du prototypage et on n'hésite plus à essayer les produits et services directement sur les clients, en sollicitant leur rétroaction [28]. Pratique risquée que la culture des développeurs de logiciels autorise.

Enfin, pour répondre à toutes les contraintes citées dans cette section, une gestion des délais, un développement et un contrôle du calendrier d'exécution des tâches, seraient assurément d'un grand secours pour les gestionnaires du projet.

II.2.4 LA GESTION DES COÛTS

La gestion des coûts de projet comprend les processus impliqués dans la planification, l'estimation, la budgétisation, le financement, la gestion et le contrôle des coûts afin que le projet puisse être achevé dans les limites du budget approuvé.

Les processus de gestion des coûts d'un projet consistent à:

- Planifier la gestion des coûts - Le processus qui établit les politiques, les procédures et la documentation pour planifier, gérer, dépenser et contrôler les coûts du projet.
- Estimer les coûts - Le processus de développement d'une approximation des ressources monétaires nécessaires pour terminer les activités du projet.
- Déterminer le budget - Le processus d'agrégation des coûts estimés des activités individuelles ou du travail pour établir une base de coûts autorisée.
- Maîtriser les coûts - Le processus de surveillance de l'état du projet pour mettre à jour les coûts du projet et gérer les changements aux coûts de base.

Étant donné les activités que nous avons décidé d'inclure dans un projet d'innovation, le coût de ce dernier va certainement inclure celui de la recherche, du transfert de la technologie, et au moins celui d'une première phase de production.

Le chercheur doit gérer au mieux le budget de ses subventions sans avoir forcément la formation requise pour le faire. Il va, par exemple, préférer payer plusieurs étudiants en PhD au lieu d'un chercheur post doctoral. Par ailleurs, Il est communément admis que l'activité de recherche, qu'elle ait lieu à l'université, au gouvernement ou au sein d'une entreprise, est constamment confrontée à une insuffisance budgétaire. C'est d'ailleurs ce qui a poussé par exemple le gouvernement des É-U à introduire la loi le Bayh-Dole dont l'objectif est d'utiliser le système des brevets pour encourager l'utilisation des inventions et par conséquent s'auto-financer et promouvoir le transfert de technologie et l'innovation. Certes, cette dernière est censée engendrer des retombées économiques mais souvent il faut qu'un certain temps s'écoule avant que cela n'arrive, d'où l'importance de bien gérer ses fonds.

La systématisation et l'intensification de l'effort en matière d'innovation entraîne des coûts importants. À titre d'exemple, le budget consacré à l'innovation chez une compagnie à la pointe du progrès technique comme Procter & Gamble avoisine les 2 milliards de dollars [14]. Leurs études de prospection et les enquêtes sur les habitudes des consommateurs qu'ils mènent aux

quatre coins du globe (dans plus de 200 pays selon [14]) mobilisent à elles seules une enveloppe financière de plus de 400 millions de dollars [14]. C'est dire qu'on ne lésine pas sur les moyens pour préserver et approfondir les avantages concurrentiels que procure l'innovation. Pourtant les projets d'innovation ne sont pas tous rentables, ni à court ni à moyen terme. Certains projets échouent lamentablement lors de la commercialisation. Comment rentre-t-on alors dans ses fonds? Par la prospection, semble-t-il, et par le « volume » (en lançant plusieurs projets d'envergure à la fois). On estime que 50% des projets d'innovation chez Procter & Gamble atteignent les objectifs qui leur ont été assignés, et cela suffit pourtant à assurer leur rentabilité [14]. Ce taux de réussite n'était que de 15% il y a quelques années [14]. La société a donc amélioré la rentabilité de ses innovations en investissant massivement dans la prospection, comme on l'a vu.

Pour réduire les coûts des projets d'innovation, A.Bettencourt et S.Bettencourt [9] préconisent la réutilisation des projets avortés et la constitution de véritables archives à cet effet. Cela permet aux entreprises de récupérer des idées qui ont déjà été portées à maturation et d'économiser ainsi de précieux efforts. Six questions-critères, selon [8], doivent guider l'innovateur dans le choix des projets avortés à réétudier, parmi lesquelles :

- 1) Est-ce que, à la lumière des changements intervenus dans le secteur, le projet avorté est devenu réalisable? Il arrive souvent, en effet, que les coûts de production changent, rendant concurrentiel ce qui ne l'était pas.
- 2) Y a-t-il des besoins nouveaux qui sont apparus sur le marché auxquels le projet avorté peut répondre?
- 3) Y a-t-il des offres existantes qui devraient être repositionnées, parce que les clients les aiment pour des raisons imprévues.
- 4) Y a-t-il des éléments d'offres groupées qui pourraient être autonomes.
- 5) Y a-t-il de nouvelles combinaisons d'éléments, dans lesquelles la valeur groupée pour les clients est supérieure à la somme des parties.
- 6) Y a-t-il des offres surdimensionnées qui pourraient être réduites pour les segments de clientèle moins exigeants.

Ajoutons à cela l'importance des différentes formes de subvention offertes par des organismes gouvernementaux tels que le CRSNG, plus d'une dizaine de formes existent dont on peut citer comme exemples :

- Les subventions De l'idée à l'innovation (INNOV) visent à aider les membres du corps professoral dont les travaux en sont aux premiers stades de la validation de la technologie et de la création de liens d'affaires pour accélérer le développement des technologies prometteuses et à promouvoir leur transfert vers des entreprises canadiennes.
- Les subventions d'interaction (SI) financent les déplacements des chercheurs afin de rencontrer des membres d'entreprises afin de discuter d'un problème qu'ils peuvent résoudre ensemble dans le cadre d'un partenariat de recherche.

II.2.5 LA GESTION DE LA QUALITÉ

La gestion de la qualité des projets comprend les processus et les activités de l'organisation performante qui déterminent les politiques de qualité, les objectifs et les responsabilités de qualité afin que le projet réponde aux besoins pour lesquels il avait été entrepris. La gestion de la qualité des projets utilise des politiques et des procédures pour mettre en œuvre, dans le contexte du projet, le système de gestion de la qualité de l'organisation et, le cas échéant, il favorise l'amélioration continue des activités entreprises pour le compte de l'organisme exécutant. La gestion de la qualité du projet fonctionne pour s'assurer que les exigences du projet, y compris les exigences du produit, soient satisfaites et validées.

Les processus de gestion de la qualité du projet consistent à :

- Planifier la gestion de la qualité - Processus d'identification des exigences de qualité et / ou des normes pour le projet et ses livrables et documenter comment le projet démontrera la conformité aux exigences de qualité.
- Mettre en œuvre l'assurance qualité - Le processus de vérification des exigences de qualité et des résultats de mesures de contrôle de la qualité pour s'assurer que les normes de qualité et les définitions opérationnelles appropriées soient utilisés.
- Mettre en œuvre le contrôle qualité - Processus de surveillance et d'enregistrement des résultats de l'exécution des activités de qualité pour évaluer la performance et recommander les changements nécessaires.

L'utilisation de technologies et des connaissances mûries [11] fait certainement partie des facteurs de qualité qu'il faut contrôler.

Dans [38], les répondants ont évalué, le caractère concret de technologie comme l'un des facteurs les plus influents du transfert de technologie.

Il faut distinguer ici plusieurs types d'innovation :

Les percées, qu'elles soient technologiques ou conceptuelles, sont les innovations les plus rentables à long terme. En créant de nouvelles gammes de produits et des besoins nouveaux, elles offrent littéralement un monopole à l'entreprise [14].

D.Brown et S.Anthony [11] qualifient de « perturbateur » ce type d'innovation, dans le sens où il induit un changement, voire une mutation, dans la situation du marché en faveur de l'innovateur. D'autre part, les améliorations qu'on peut apporter à des produits déjà existants sont certes moins chères à mettre en œuvre, mais elles sont moins intéressantes pour l'entreprise à long terme. Ce type d'innovation d'appui de portée limitée sert uniquement à renforcer la gamme de production déjà existante.

La société Procter & Gamble insiste sur un type d'innovation intermédiaire dite d'appui transformationnel (transformational-sustaining), qui allie la profondeur de l'une à la souplesse de l'autre : il s'agit de densifier les améliorations sur un produit déjà existant de façon à le démarquer radicalement de ses concurrents [11] tout en renforçant la même gamme de production.

Cette stratégie de la densification de l'innovation n'est pas sans rappeler celle de Microsoft, qui sort des versions nouvelles truffées de gadgets et d'accessoires amusants tous les cinq ans environ, au cours de grandes cérémonies de lancement. Il est plus facile en effet d'orchestrer de petites innovations regroupées que des changements ponctuels. On économise ainsi sur les coûts de la promotion publicitaire. De même, lorsque la société Procter & Gamble a mis au point le dentifrice Crest-Pro-Health, elle a eu soin de le doter d'une douzaine de vertus prophylactiques à la fois : lutte contre la carie dentaire, contre le tartre et la plaque dentaire, la parodontopathie, la gencivite, la mauvaise haleine et bien d'autres [14]. On peut dire que Crest-Pro-Health est un pur produit de cette innovation d'appui transformationnel qui a permis de redorer le blason de la marque Crest, laquelle s'est imposée depuis comme un chef de file dans son secteur [14].

D'autres, pour assurer une bonne qualité de leur innovation, font porter l'essentiel de leur effort d'innovation là où le bât blesse, c'est à dire, sur le niveau de service ou de production le plus critique. Ils se constituent en comités restreints et organisent des séances dites de 'painstorming' au cours desquelles ils passent en revues tous les problèmes vécus par leurs clients, qu'ils ont préalablement suivis méthodiquement [28].

II.2.6 LA GESTION DES RESSOURCES HUMAINES

La gestion des ressources humaines du projet comprend les processus qui organisent, gèrent et dirigent l'équipe du projet. L'équipe du projet est composée des personnes avec des rôles et des responsabilités assignés pour compléter le projet. Les membres de l'équipe de projet peuvent avoir des ensembles de compétences variés, peuvent être affectés à plein temps ou à temps partiel, et peuvent être ajoutés ou retirés de l'équipe au fur et à mesure de l'avancement du projet. Les membres de l'équipe de projet peuvent également être appelés le personnel du projet. Bien que des rôles et responsabilités spécifiques soient assignés aux membres de l'équipe de projet, la participation de tous les membres de l'équipe dans la planification de projet et la prise de décision sont bénéfiques. Participation des membres de l'équipe pendant la planification ajoute leur expertise au processus et renforce leur engagement envers le projet.

Les processus de gestion des ressources humaines du projet consistent à:

Planifier la gestion des ressources humaines - Processus d'identification et de documentation des rôles du projet, responsabilités, les compétences requises, les relations hiérarchiques et la création d'un plan de gestion de la dotation.

- Acquérir l'équipe du projet - Le processus de confirmation de la disponibilité des ressources humaines et l'obtention de l'équipe nécessaire pour mener à bien les activités du projet.
- Développer l'équipe du projet - Le processus d'amélioration des compétences, de l'interaction entre les membres de l'équipe et de l'environnement d'équipe global pour améliorer la performance du projet.
- Gérer l'équipe du projet - Processus de suivi du rendement des membres de l'équipe, fournir des commentaires, résoudre les problèmes et gérer les modifications pour optimiser les performances du projet.

La division du travail et la constitution de l'équipe dédiée, telles que présentées dans [28], s'insèrent dans ce volet de gestion des ressources humaines.

La politique de partage des responsabilités de J. Gelinas [18] consiste en la reconnaissance par la haute direction de l'importance aussi bien du projet de (Développement d'un Nouveau Produit) DNP que des fonctions traditionnelles de l'entreprise. Les cinq politiques de gestion concernent : le partage des responsabilités de DNP, la légitimité de participation des membres au

projet du DNP, la présence des membres de la haute direction durant les activités de DNP, l'application de la notion de client (précieux) à l'interne, et enfin la flexibilité du contexte organisationnel. Cette dernière vise à établir des règles qui permettent aux responsables de s'adapter rapidement aux circonstances souvent inattendues du projet de DNP.

Une équipe d'entreprise composée de professionnels qualifiés et une capacité élevée de l'entreprise à mettre les résultats ensemble [11] est un facteur de succès qui ne peut être garanti sans une bonne gestion des ressources humaines.

Dans [38], les répondants ont évalué, au quatrième rang le support de gestion, support du gouvernement, et les stimulants du transfert.

La qualité des projets d'innovation se mesure, comme on l'a vu, à la profondeur des transformations qu'elle induit. Une telle profondeur exige une inspiration sans cesse entretenue et une motivation à toute épreuve. Nous savons à quel point l'innovation systématisée peut être pointue et rébarbative. D'où l'importance de la motivation. Celle-ci doit imprégner toute l'organisation, du sommet à la base selon [14], qui prône la formation de la direction dans les méthodes de gestion de l'innovation, ainsi que la constitution de groupes d'experts-conseils qui interviennent à tous les niveaux hiérarchiques pour orienter, motiver et conseiller. Dans [14], on recommande également le renforcement des activités d'appui à l'innovation.

L'innovation étant un travail à plein temps qui exige un effort de concentration intense, ce type de projets nécessite selon [11] la formation d'équipes de petite taille, quoique nombreuses, entièrement dévouées à la recherche et dotées de membres chevronnés.

Une innovation réussie nécessite une riche pollinisation croisée à l'intérieur et à l'extérieur de l'organisation [14]. Le programme Connect + Develop de P & G fait partie d'un effort plus large visant à croiser d'autres disciplines et à acquérir de nouvelles perspectives. Au cours des dernières années, P & G a partagé des employés avec des entreprises non concurrentes. En 2008, P & G et Google ont échangé deux douzaines d'employés pendant quelques semaines. P & G voulait une plus grande exposition aux modèles en ligne; Google souhaitait en savoir plus sur la création de marques. En 2010, P & G a actualisé ses objectifs du programme Connect + Develop. Il vise à devenir le partenaire de choix pour la collaboration en matière d'innovation et à tripler la contribution de C + D au développement de l'innovation de P & G (ce qui signifierait 3 milliards de dollars de croissance annuelle des ventes de l'extérieur). Il a élargi le programme pour forger des liens supplémentaires avec les laboratoires gouvernementaux, les universités, les petites et

moyennes entreprises, les consortiums et les sociétés de capital de risque. P & G a traditionnellement promu de l'intérieur. Mais il a reconnu que le recours total à cette approche pourrait nuire à sa capacité de créer de nouvelles entreprises. Il a donc commencé à faire appel à des personnes de haut niveau pour répondre à des besoins dépassant ses capacités de base.

II.2.7 LA GESTION DE LA COMMUNICATION

La gestion des communications de projet comprend les processus requis pour assurer une planification opportune et appropriée, la collecte, la création, la distribution, le stockage, la récupération, la gestion, le contrôle, la surveillance et l'ultime disposition des informations sur le projet. Les chefs de projet passent le plus clair de leur temps à communiquer avec les membres de l'équipe et les autres parties prenantes du projet, qu'elles soient internes (à tous les niveaux organisationnels) ou externes à l'organisation.

Une communication efficace crée un pont entre les diverses parties prenantes qui peuvent avoir des différents antécédents organisationnels, différents niveaux d'expertise et différents points de vue et intérêts.

Ce qui aura une influence sur l'exécution ou le résultat du projet.

Les processus de gestion des communications du projet, qui sont les suivants:

- Planifier la gestion des communications - Processus d'élaboration d'une approche appropriée
- Pour planifier les communications du projet en fonction des besoins et des exigences d'information des intervenants, et des actifs organisationnels disponibles.
- Gérer les communications - Processus de création, de collecte, de distribution, de stockage, de récupération et la disposition finale de l'information sur le projet conformément au plan de gestion des communications.
- Maîtriser les communications - Processus de surveillance et de contrôle des communications tout au long du cycle de vie du projet afin de répondre aux besoins d'information des parties prenantes du projet.

Une bonne collaboration entre université et industrie favorise une bonne gestion de la communication. Le CRSNG offre des options de partenariat pour les entreprises et « . . . travaille avec des entreprises afin de vous aider à trouver des personnes hautement

qualifiées, de faire progresser vos projets de recherche et développement (R et D) et d'établir des liens dont votre entreprise pourra tirer parti grâce à une série d'occasions de partenariats ciblés ». Le plan budgétaire du gouvernement proposé en 2004 insiste sur le marketing des résultats de recherche.

Voici les facteurs de succès qui peuvent être assurés par la communication :

- Utilité élevée du projet [7].
- Intérêt de l'équipe d'entreprise pour l'assimilation des résultats du projet [7].
- Confiance élevée de la compagnie dans l'équipe universitaire [7]
- Confiance élevée de la compagnie dans les résultats du projet [7]

Dans [24], on atteste que l'efficacité d'une implémentation résulte de la double influence du climat de l'organisation pour une certaine implémentation, et de la correspondance perçue de cette innovation aux valeurs de l'utilisateur cible. Le climat de l'organisation se rapporte à la perception partagée par les employés cibles sur la mesure dans laquelle l'utilisation de l'innovation est récompensée, soutenue et attendue par l'organisation. Les valeurs de travail sont considérées plus comme une expression des valeurs d'ordre général (amitié, loyauté. . .) qui apparaissent dans un milieu professionnel.

La manière dont les gens perçoivent la technologie est un indicateur de l'étendue possible de son transfert [27]. Notons ici qu'une perception juste ne peut être assurée que par une bonne communication.

Dans [38], les répondants ont classé en deuxième position les voies de communication et de la collaboration entre les participants, comme facteurs influant sur le transfert de technologie.

Dans [7], a été analysé l'écart entre des théoriciens et praticiens du domaine de la gestion dans le but d'en déceler les raisons et de renforcer l'utilité de la recherche en gestion. Il a été souligné l'importance de considérer les trois types de rhétorique ensemble : *logos*, *ethos* et *pathos*. Le Logos renvoie à la clarté et la logique de l'argument, tandis que l'Ethos se rapporte à la crédibilité de l'auteur et est véhiculé par le ton et le style du message. Pathos est relatif à la charge émotionnelle du message. L'accent a été mis sur l'insuffisance du Logos et l'importance du Pathos pour que les idées de la recherche se greffent à la pratique. D'autres idées ont été proposées pour renforcer la collaboration entre chercheurs et praticiens, comme l'emploi de médiateurs qui ne s'identifient à aucune des deux parties mais qui sont convaincus de l'apport de valeur de chacune d'elles. Il est aussi important d'avoir des forums où on montre les implications

pratiques des articles scientifiques et d'autres où sont discutés les sujets d'intérêt partagé tels que les critères de succès et le type de métriques utiles à la fois à la recherche et la pratique [24].

Dans [28], on souligne l'importance de la gestion du partenariat entre le moteur de performance et l'équipe d'innovation.

Les publications et les brevets constituent un moyen important de communication des résultats de recherche.

Enfin, toutes les études soulignent l'importance de la communication à tous les niveaux :

- a) Avec les clients, à travers les enquêtes de satisfaction de la clientèle, voire l'observation minutieuse de ses difficultés qui sont une source d'innovation [28].
- b) Avec l'environnement extérieur à l'entreprise, à travers des études de prospection de marché et l'acquisition de nouvelles méthodes apparues dans le secteur.
- c) Entre les équipes internes chargées de l'innovation. Chez Procter & Gamble, ces équipes pluridisciplinaires font leur propre planification et disposent de leurs propres ressources, tout en étant placées sous la même autorité [14].

II.2.8 LA GESTION DES RISQUES

La gestion des risques du projet comprend les processus de planification de la gestion des risques, d'identification, analyse, planification de la réponse et contrôle des risques sur un projet. Les objectifs de la gestion des risques du projet sont d'augmenter la probabilité et l'impact des événements positifs, et diminuer la probabilité et l'impact des événements négatifs dans le projet.

Les processus de gestion des risques du projet consistent à:

- Planifier la gestion des risques - Le processus de définition de la façon de mener des activités de gestion des risques pour un projet.
- Identifier les risques - Le processus de détermination des risques pouvant affecter le projet et documentation de leurs caractéristiques.
- Mettre en œuvre l'analyse qualitative des risques - Processus de hiérarchisation des risques pour une analyse ou action ultérieure en évaluant et en combinant leur probabilité d'occurrence et leur impact.
- Mettre en œuvre une analyse quantitative des risques - Le processus d'analyse numérique de l'effet des risques sur les objectifs généraux du projet.

- Planifier les réponses aux risques - Le processus de développement d'options et d'actions pour améliorer les opportunités et réduire les menaces aux objectifs du projet.
- Maîtriser les risques - Processus de mise en œuvre des plans d'intervention en cas de risque, suivi des risques identifiés, surveillance des risques résiduels, identification des nouveaux risques et évaluation de l'efficacité des processus de risque tout au long du projet.

Le niveau de risque d'un projet dépend de l'envergure de ce dernier. En général, les projets d'innovation perturbateurs (disruptive) comportent un plus haut niveau d'incertitude que les projets d'appui transformationnel (sustaining-transformational). Par ailleurs, la plupart des projets prévoient des étapes de révision qui permettent aux concepteurs de faire les adaptations nécessaires, voire d'éliminer purement et simplement un projet donné, ce qui réduit considérablement les risques majeurs. Les enquêtes effectuées en aval à différentes étapes pour s'assurer qu'il y a bien un débouché pour le nouveau produit complètent le dispositif de réduction des risques. L'élagage et la concentration sont donc les deux piliers du dispositif de réduction des risques. L'élagage fait appel aux techniques d'optimisation du portefeuille [14].

D'autre part, les projets les plus risqués sont souvent les plus prometteurs. Le fait de mener plusieurs projets de front permet donc de compenser les risques, puisque l'espérance du gain est élevée. L'exemple de Procter & Gamble est éloquent à cet égard: seuls 50% des projets d'innovation réussissent chez Procter et Gamble, et cela n'empêche pas l'innovation d'être rentable, comme on l'a vu.

II.2.9 LA GESTION DES CONTRATS ET DES APPROVISIONNEMENTS

La gestion des approvisionnements de projets comprend les processus nécessaires pour acheter ou acquérir des produits, services, ou les résultats requis de l'extérieur de l'équipe de projet. L'organisation peut être l'acheteur ou le vendeur des produits, services ou résultats d'un projet.

La gestion des achats de projets comprend les processus de gestion des contrats et les processus de contrôle des changements requis pour élaborer et administrer des contrats ou des bons de commande émis par des membres autorisés de l'équipe de projet.

La gestion des approvisionnements de projets comprend également le contrôle de tout contrat émis par un organisme externe (acheteur) qui acquiert les livrables du projet auprès de

l'organisme exécutant (le vendeur) et obligations contractuelles imposées à l'équipe de projet par le contrat.

Les processus de gestion des approvisionnements de projets:

- Planifier la gestion des approvisionnements - Processus de documentation des décisions d'approvisionnement du projet, spécification de l'approche et identification des vendeurs potentiels.
- Procéder aux approvisionnements - Le processus d'obtention des réponses des vendeurs, la sélection d'un vendeur et l'attribution d'un contrat.
- Maîtriser les approvisionnements - Le processus de gestion des relations d'approvisionnement, suivi de la performance du contrat et apport des modifications et des corrections, le cas échéant.
- Clore les approvisionnements - Processus d'achèvement de chaque approvisionnement de projet.

La gestion des subventions, brevets, contrats de recherche, contrats avec les fournisseurs s'insère dans ce volet.

II.2.10 LA GESTION DES PARTIES PRENANTES

La gestion des intervenants du projet comprend les processus requis pour identifier les personnes, les groupes ou les organisations qui pourraient avoir un impact ou être impactées par le projet, pour analyser les attentes des parties prenantes et leur impact sur le projet et développer des stratégies de gestion appropriées pour engager efficacement les parties prenantes dans les décisions et l'exécution du projet. La gestion des parties prenantes met également l'accent sur la communication continue avec les parties prenantes, consiste à comprendre leurs besoins et leurs attentes, à traiter les problèmes au fur et à mesure.

les intérêts et la promotion d'un engagement approprié des parties prenantes dans les décisions et les activités du projet. La satisfaction des parties prenantes devrait être gérée comme un objectif clé du projet.

Les processus de gestion des parties prenantes du projet, notamment:

- Identifier les parties prenantes - Le processus d'identification des personnes, groupes ou organisations qui pourrait avoir un impact ou être influencé par une décision, une activité

ou un résultat du projet; et analyser et documenter les informations pertinentes concernant leurs intérêts, leur implication, leurs interdépendances, influence et impact potentiel sur le succès du projet.

- Planifier la gestion des parties prenantes - Le processus d'élaboration de stratégies de gestion appropriées, impliquer efficacement les parties prenantes tout au long du cycle de vie du projet, sur la base de l'analyse de leurs besoins, intérêts, et impact potentiel sur le succès du projet.
- Gérer l'engagement des parties prenantes - Le processus de communication et de travail avec les parties prenantes, répondre à leurs besoins et à leurs attentes, régler les problèmes au fur et à mesure qu'ils surviennent et encourager les intervenants appropriés à s'engager dans les activités du projet tout au long du cycle de vie du projet.
- Maîtriser l'engagement des parties prenantes - Le processus de suivi de l'ensemble des relations des parties prenantes du projet et l'ajustement des stratégies et des plans d'engagement des parties prenantes.

Dans [30], on souligne l'importance de favoriser le modèle de Triple Hélice III où les entités institutionnelles : État, milieu universitaire et industrie se chevauchent, chacune en plus d'assurer son rôle traditionnel, elle assume un peu du rôle de l'autre.

Le modèle de la quadruple hélice intègre le modèle de la triple hélice en y ajoutant comme quatrième pale «le public des médias et de la culture» et la «société civile».

Le modèle d'innovation de la quintuple hélice [13] est encore plus globale, il contextualise le modèle de la quadruple hélice en y encastrant la pale des «environnements naturels de la société».

Dans [14], on souligne l'importance des études de prospection et des enquêtes sur les habitudes des consommateurs.

Par ailleurs, nous allons voir dans la section qui suit qu'il y a une multitude de parties prenantes ayant chacune sa stratégie, ses objectifs et ses actions. Un projet pour réussir doit déterminer son alignement à ces stratégies.

II.3 STRATÉGIE DE RECHERCHE ET D'INNOVATION

Nous allons dans cette section d'abord exploiter entre autres le travail d'Artto & al [2] [3] pour définir une stratégie de gestion des projets d'innovation en fonction de l'autonomie par rapport à l'organisation et la complexité des parties prenantes. Nous allons par la suite explorer d'autres stratégies pour promouvoir la recherche et l'innovation telles que celles du budget 2018 du gouvernement fédéral canadien [53], du gouvernement provincial québécois 2017-22 [90] ainsi que celle du CNRC 2013-2018 [55]. Enfin nous allons finir cette section par un bilan comparatif de l'innovation fait par Conference Board of Canada [56].

II.3.1 STRATÉGIE DE ARTTO & AL

Artto & al [3] conçoivent une vue plus générale de la stratégie d'un projet qui englobe les différentes positions que peut prendre un projet par rapport à son contexte ou environnement. Ils affirment ainsi que ce n'est pas toujours approprié que l'organisation où le projet a lieu, dicte ses objectifs ou ses critères de succès au projet. Ils suggèrent d'utiliser la complexité des parties prenantes et le niveau d'autonomie de l'organisation parente pour définir une stratégie de projet. Cette dernière étant « . . . la direction qui contribue au succès du projet dans son environnement.»

Avant d'entamer la notion de stratégie de projet, nous allons définir celle de direction et de succès. La direction englobe les objectifs, les plans, les moyens, et les méthodes . . . La direction peut changer durant la vie d'un projet. Ainsi, la direction est dynamique. La contribution de la direction signifie que cette dernière a un effet significatif.

Le succès est lié à la manière dont le projet atteint ses objectifs. En dépit de la différence des critères de succès émis par les parties prenantes qui peuvent même être contradictoires, le projet peut réussir en satisfaisant à des critères de succès qu'il a établi lui-même et qui peuvent être en contradiction avec les critères des parties prenantes. Ainsi le succès d'un projet peut parfois signifier sa survie dans un environnement hostile jusqu'à la réalisation de ses objectifs de départ. Notons que la direction d'un projet, ses critères de succès et de survie, et la frontière avec son environnement sont dynamiques. L'environnement d'un projet étant représenté par l'organisation mère et les parties prenantes.

Artto & all [3], considèrent l'autonomie et la complexité des parties prenantes comme des variables de contexte importantes lors de la définition d'une stratégie de projet. L'accent est particulièrement mis sur la stratégie des projets d'innovation.

L'autonomie d'un projet est définie comme étant, entre autres, la possibilité d'établir, indépendamment de l'organisation mère et des intervenants, ses propres objectifs ainsi que les ressources nécessaires pour accomplir ses tâches.

La complexité de l'environnement d'un projet émane de la multiplicité des parties prenantes, ces dernières ayant des exigences qui diffèrent et qui sont parfois conflictuelles.

Tel que mentionné par Artto et al., quoique la majorité des stratégies de projet définies supposent que le projet n'est pas autonome mais plutôt sert les intérêts stratégiques de l'organisation mère, des travaux récents sur le développement de produit et la conception organisationnelle suggèrent que des degrés élevés d'autonomie seraient bénéfiques pour des projets complexes avec une incertitude technologique.

À partir des deux variables définies précédemment, à savoir : autonomie et complexité, quatre types de positions contextuelles qui définissent les caractéristiques des différents types de projets et leurs stratégies respectives ont été définies. Ces quatre positions contextuelles résultent des croisements possibles entre les deux variables qui sont le degré d'indépendance du projet par rapport à son organisation mère et ses intervenants, ainsi que la complexité de l'environnement des parties prenantes. Nous donnons dans ce qui suit les quatre positions contextuelles. Pour chacune de ces positions, nous précisons la direction du projet ainsi que ses critères de succès [3].

FIGURE 8: LES POSITIONS CONTEXTUELLES D'UN PROJET DE ARTTO & ALL [3]

Niveau d'autonomie du projet	élevé	B. Le projet autonome des organisations parentes	D. projet autonome dans un environnement de parties prenantes complexe
	bas	A. Le projet subordonné des organisations parentes	C. projet avec une position faible dans un environnement de parties prenantes complexe
		bas	élevé
		Complexité de l'environnement des parties prenantes	

- a) Les projets à faible autonomie et faible complexité de l'environnement. Ces projets s'alignent sur la stratégie de l'organisation mère. Comme exemples de projets de cette catégorie, nous pouvons citer les projets de développement de nouveaux produits, et les projets d'innovation incrémentale. Les critères de succès sont l'atteinte des objectifs financiers (bénéfice, retour sur investissement, ...), la performance technique (coût de développement, productivité, innovation, qualité, ...), la satisfaction des clients et l'augmentation du pourcentage des ventes provenant des nouveaux produits, ou tout simplement une satisfaction du plan d'affaires de l'organisation, comme c'est le cas d'un projet de développement de produit faisant partie d'un portefeuille qui permet d'asseoir une stratégie globale.
- b) Les projets à forte autonomie et faible complexité de l'environnement. Ces projets vont engendrer leurs propres objectifs et orientation indépendamment de l'organisation mère. Les groupes de travail hors garde (skunkworks), les projets d'entreprise (venture), d'avant-garde (vanguard), et d'innovation radicale sont des exemples de projets de cette classe. Le succès peut être vu en termes de discontinuités et de renouvellements significatifs. Ces projets peuvent par exemple être impliqués dans des innovations qui visent à transformer complètement l'organisation mère. Le succès peut être vu en termes de préparation de l'organisation à l'avenir. Ce qui peut inclure de nouvelles compétences et de nouveaux marchés. Le renouvellement peut même porter sur la stratégie ou le portfolio de l'organisation.
- c) Les projets à faible autonomie et forte complexité de l'environnement. Arto & al donnent le consortium de R – D, les partenariats, les organismes de standardisation, les réseaux industriels d'apprentissage, comme exemple pour ces projets. Ces derniers nécessitent un fonctionnement en mode flexible qui leur permet de négocier et d'atteindre leurs objectifs dans un réseau d'intervenants avec des exigences divergentes. La négociation a lieu au niveau de la stratégie (en termes de champs de focalisation et axes d'orientation) ensuite au niveau du projet, en termes de financement et d'allocation de ressources. Le succès dans ces projets est secondaire par comparaison avec les impacts à long terme sur l'industrie (de bénéfice et de partage du marché), et la réalisation de bénéfices pour les parties prenantes.
- d) Les projets à forte autonomie et forte complexité de l'environnement. Les parties prenantes dans ce cas peuvent être par exemple des communautés de la recherche
-

internationale ou des groupes de développement de logiciels gratuits (open source). Ces projets trouvent leur orientation à travers la contribution et les intérêts des différents intervenants. Les critères de succès sont d'abord une satisfaction personnelle que peuvent ressentir les intervenants suite à la résolution d'un problème ou à un apprentissage. D'autres critères de succès sont également exprimés en termes de bénéfices que peut tirer la communauté de ce projet.

En considérant d'une part les activités que nous avons décidé d'inclure dans un projet d'innovation (soit l'obtention d'un résultat de recherche et le transfert technologique qui en découle), et d'autre part les classes c) et d) définies ci-dessus, nous concluons que nous sommes toujours dans notre problématique de gestion des projets de l'innovation - phase recherche, confrontés à une complexité des parties prenantes mais pas obligatoirement à une forte autonomie. Par contre, selon les classes a) et b), les projets d'innovation - phase transfert, ne nécessitent pas toujours une forte autonomie mais sont confrontés à une faible complexité des parties prenantes. Ainsi en suivant Artto & al [3] notre projet d'innovation devrait probablement changer de stratégie en passant de l'activité de recherche à l'activité de transfert de technologie ; forte complexité des parties prenantes dans la phase de recherche, et faible complexité des parties prenantes dans la phase de transfert de technologie.

II.3.2 BUDGET FÉDÉRAL 2018 – PROGRÈS : AIDER LES CHERCHEURS DU CANADA À BÂTIR UNE ÉCONOMIE PLUS NOVATRICE

Le gouvernement fédéral canadien dans le cadre de son budget 2018 [53] réalise des investissements sans précédent pour soutenir la prochaine génération de chercheurs et leur fournir l'équipement de pointe nécessaire afin de réaliser des percées scientifiques et stimuler l'innovation. Il s'agit aussi de faire en sorte que la recherche scientifique au Canada reflète la diversité en appuyant la prochaine génération de chercheuses, de chercheurs des minorités visibles et de chercheurs autochtones. Cette stratégie s'articule autour des objectifs et actions suivants :

- a) Investir dans les chercheurs canadiens
 - Accorder le montant le plus important accordé depuis des décennies à la recherche fondamentale au moyen des conseils subventionnaires (les trois conseils subventionnaires du Canada sont des organismes indépendants qui fournissent le financement fédéral pour

les travaux des chercheurs dans les établissements d'enseignement postsecondaire et les hôpitaux de recherche.)

- Proposer un nouveau financement pour le programme des chaires de recherche du Canada. Ce financement offrira la marge de manœuvre nécessaire pour améliorer le programme afin qu'il réponde mieux aux priorités des chercheurs. L'investissement soutiendra les chercheurs en début de carrière tout en favorisant la diversité et en augmentant le nombre de femmes nommées à des chaires de recherche du Canada.
- Proposer d'accroître le soutien des projets d'innovation collaboratifs auxquels participent les entreprises, les collèges et les écoles polytechniques qui est actuellement offert dans le cadre du Programme d'innovation dans les collèges et la communauté.
- Accorder un financement permanent et stable à la Fondation canadienne pour l'innovation, y compris des investissements dans l'infrastructure de recherche.
- Proposer du financement pour appuyer une stratégie pour l'infrastructure de recherche numérique qui offrira aux chercheurs de partout au Canada un accès plus ouvert et équitable aux ressources de calcul avancé et aux données massives.

b) Des sciences fédérales plus solides et plus axées sur la collaboration

- Réduire le coût associé au partenariat avec le Conseil national de recherches, de sorte qu'un plus grand nombre de petites et moyennes entreprises, de collèges et d'universités puissent avoir recours à ses services.
- Proposer de soutenir le renouvellement des sciences fédérales en lançant la première étape d'un plan ambitieux de reconstruction des laboratoires fédéraux.

c) Un partenaire plus fiable pour les entreprises

- Réformer les programmes d'innovation des entreprises afin de créer un ensemble simplifié et facile à explorer et améliorer le guichet unique à la disposition des entreprises canadiennes – Innovation Canada – auprès duquel elles peuvent obtenir les renseignements dont elles ont besoin pour pouvoir croître, créer des emplois et faire avancer l'économie.
- Augmenter la participation des petites et moyennes entreprises (PME) appartenant à des femmes aux marchés d'approvisionnement fédéraux pour qu'elles forment au moins 15 % des PME qui approvisionnent le gouvernement du Canada.

d) Faciliter les affaires pour les entrepreneurs et les innovateurs

- Annoncer les éléments d'une nouvelle stratégie en matière de propriété intellectuelle pour aider les entreprises canadiennes à mieux protéger et utiliser leurs idées pour prendre de l'expansion et réussir.
- Établir une nouvelle plateforme d'approvisionnement électronique pour aider les petites et moyennes entreprises canadiennes à avoir plus facilement accès aux occasions d'affaire avec le gouvernement.

II.3.3 STRATÉGIE 2013-2018 DU CNRC

Dans sa stratégie 2013-2018, le CNRC utilise la solution de l'organisation de recherche et de technologie, intitulée aussi la stratégie fédérale en sciences et en technologie (S-T). Cette dernière insiste sur la nécessité pour le Canada de surmonter les obstacles qui nuisent à l'innovation en faisant en sorte que les administrations publiques, les entreprises privées, les organismes sans but lucratif et les universités de tout le pays appliquent une méthode intégrée et déploient des efforts coordonnés. Plus précisément, pour combler les lacunes et les faiblesses connues du système canadien d'innovation, le CNRC pense qu'il faudra :

- a) une démarche globale, c'est-à-dire une démarche de portée nationale et de rayonnement mondial qui transcendera les différents secteurs d'activité industrielle et les disciplines de recherche et de développement (R-D);
- b) une concentration de tous les instants sur les milieux où émerge l'innovation, en reconnaissant que dans 79 % des cas, les produits qui ont le plus de succès (sur le plan des bénéfiques) sont tributaires des impératifs du marché et que dans seulement 21 % des cas, ce sont des produits issus de la poussée technologique et non la demande du marché;
- c) des experts capables de faire fi des divergences culturelles entre les milieux d'affaires et les milieux scientifiques et de définir quels sont les besoins d'affaires susceptibles d'être comblés par des solutions fondées sur la R-D.

La stratégie du CNRC s'articule autour des quatre secteurs d'activités et objectifs suivants:

- a) R-D stratégique : Accélérer le développement commercial dans les domaines de priorité nationale grâce à des projets de recherche conjointe entrepris avec des partenaires.
- b) Services techniques et services conseils : Aider les clients à résoudre des problèmes techniques immédiats par la prestation de services spécialisés.

- c) Programme d'aide à la recherche industrielle : Aider les petites et moyennes entreprises (PME) canadiennes à croître et à connaître du succès en leur offrant des services-conseils et un soutien financier
- d) Infrastructure scientifique : Permettre aux clients d'utiliser de manière efficace les grandes infrastructures scientifiques spécialisées du Canada.

Le CNRC est aussi déterminé à investir uniquement dans les domaines où il est raisonnable de croire qu'il existe des possibilités d'avantages durables pour le Canada. Pendant le processus de sélection des investissements, tous les programmes doivent démontrer leur capacité d'atteindre certaines cibles de RCI, soit dix à vingt fois les dépenses engagées par chaque division.

II.3.4 STRATÉGIE QUÉBÉCOISE DE LA RECHERCHE ET DE L'INNOVATION 2017-2022

La stratégie québécoise de la recherche et de l'innovation 2017-2022 [54] aborde l'innovation technologique, mais également toutes les formes d'innovation susceptibles de soutenir et de renforcer la prospérité du Québec, telles l'innovation sociale, la transformation des modèles d'affaires ou les nouvelles façons de faire introduites dans les domaines de la distribution, du marketing et de la gestion. Au total, le gouvernement consacrera 5,4 milliards de dollars à la recherche et à l'innovation au cours de cinq années.

La Stratégie québécoise de la recherche et de l'innovation s'articule sur trois objectifs :

- a) Développer les talents, les compétences et la relève en adoptant une série de mesures afin de développer la capacité des citoyens et des institutions à appuyer leurs décisions sur les connaissances scientifiques, de stimuler la passion des sciences et de l'innovation, et de promouvoir les talents et les compétences et optimiser leur intégration dans la société.
- b) Accroître la capacité de recherche et d'innovation du Québec sous toutes leurs formes en apportant un soutien aux chercheurs et aux innovateurs, afin d'assurer le foisonnement des idées. Le gouvernement investit dans la recherche collaborative et les projets innovants, en misant sur les innovations et partenariats horizontaux qui bénéficient à plusieurs secteurs d'activité. Le gouvernement assurera l'accès à des infrastructures compétitives et le financement de ces infrastructures.
- c) Accélérer et amplifier le transfert et la commercialisation des innovations. Avec cet objectif, le gouvernement vise à renforcer le financement et le soutien de toute la chaîne

d'innovation, de la recherche à la mise en marché. À cette fin, le gouvernement agit dans quatre directions: en renforçant l'écosystème de la commercialisation des innovations, en favorisant la création et la croissance des entreprises par l'adoption précoce et l'intégration des innovations, en soutenant les projets de commercialisation des innovations et en maximisant le transfert et les retombées de l'innovation sociale et technologique.

La Stratégie québécoise de la recherche et de l'innovation sera mise en œuvre dans le respect des principes directeurs suivants :

- a) Chaîne d'innovation dynamisée La chaîne d'innovation sera dynamisée dans son ensemble, de la recherche fondamentale à la commercialisation, en:
 - considérant la recherche et l'innovation sous toutes leurs formes;
 - appuyant les approches tirées par les marchés (market pull) et poussées par la technologie (technology push);
 - incitant les partenariats et une meilleure intégration de l'écosystème de recherche et d'innovation;
 - prenant en compte l'évaluation et le suivi de programmes et des mesures d'aide directe à la recherche et l'innovation dès leur conception afin d'assurer une reddition de comptes adéquate.
- b) Simplification des procédures : Les procédures seront simplifiées et les principaux paramètres des programmes d'aide à l'entreprise des ministères et organismes seront harmonisés afin d'éliminer le risque de chevauchements entre des programmes aux finalités similaires et de faciliter l'obtention d'une aide à l'une ou l'autre des phases de réalisation d'un projet de recherche et d'innovation.
 - Les accès et démarches seront facilités pour les clientèles par l'intermédiaire d'un guichet unique, Entreprises Québec.
 - Les appels de propositions mettront l'accent sur des résultats souhaités misant sur les capacités de recherche, les enjeux et les forces en place, afin de soutenir les meilleures initiatives.
- c) Vision à la fois locale et internationale : L'analyse sera appuyée sur une vision tant locale qu'internationale, compte tenu du fait que la recherche et l'innovation n'ont pas de frontières et que les organisations et les entreprises doivent intégrer les dimensions

régionales ou mondiales des marchés. Développement durable Les conséquences éthiques et sociales pouvant découler de certaines mesures seront reconnues en prenant en compte les principes du développement durable, afin que les mesures retenues aient une valeur ajoutée, non seulement sur le plan économique, mais aussi au niveau de la valeur sociale et environnementale.

- d) Écoute de la société La reconnaissance du potentiel de changement dont la recherche et l'innovation sont porteuses, des conséquences sociales potentielles qui peuvent être perçues comme des risques par la société, et de l'importance d'être à l'écoute de celle-ci. Les technologies et leur appropriation par la société font ressortir l'importance de la formation, à tous les niveaux et tout au long de la vie.

II.3.5 CONFERENCE BOARD DU CANADA - INNOVATION, CLASSEMENT PROVINCIAL ET TERRITORIAL [56]

Le Conference Board du Canada est un organisme de recherche appliquée indépendant et sans but lucratif, il fournit aux Canadiens et aux principaux décideurs des idées et des connaissances dans les prévisions économiques, les politiques publiques et le rendement organisationnel. Cet organisme est non partisan, il s'autofinance en vendant ses services aux secteurs public et privé. Il englobe non seulement des experts de l'organisation de conférences, mais aussi des spécialistes reconnus pour la qualité de leurs recherches, leurs publications et leurs méthodes de diffusion. C'est un pôle d'attraction qui facilite le réseautage parmi les gens d'affaires et d'autres intervenants du secteur public et d'ailleurs, tout en soutenant le perfectionnement des compétences en leadership et le renforcement des capacités organisationnelles. C'est un organisme affilié, bien qu'indépendant, au Conference Board Inc. établi aux États-Unis, qui dessert près de 2 000 entreprises réparties dans 60 pays. Au Québec, le Conference Board of Canada s'est associé avec HEC Montréal pour créer l'Institut du Québec (IdQ), un institut de recherche qui s'appuie sur le savoir-faire et la crédibilité de ces deux organisations pour proposer des solutions adaptées aux enjeux auxquels le Québec fait face en matière de compétitivité.

Le Conference Board du Canada a évalué la performance en matière d'innovation du Canada, de ses provinces et de 15 pays de comparaison par rapport aux 10 indicateurs de bilan comparatif

classés dans les quatre catégories qui suivent. Notons que ces indicateurs ont la même signification que la notion de critères de succès définis Lavagnon Ika dans [21], [22].

- a) Les indicateurs de la **capacité** d'innovation comprennent des ressources et compétences nécessaires pour disposer de fondations solides pour des progrès scientifiques et des échanges d'idées. Elles comprennent la **R-D publique** (la R-D réalisée par les gouvernements et le secteur de l'enseignement supérieur), les **chercheurs** affectés à la R-D (incluant les chercheurs travaillant pour le gouvernement, le secteur de l'enseignement supérieur et les entreprises) et les **articles scientifiques**.
- b) Les indicateurs de l'**activité** d'innovation sont des investissements consentis par les entreprises et par d'autres investisseurs pour développer des idées et mettre en œuvre des technologies propres à améliorer la productivité, ainsi que les premières mesures prises par les entrepreneurs pour lancer de nouvelles activités. **L'ambition entrepreneuriale** (c.-à-d. le pourcentage de la population âgée de 18 à 64 ans qui déclare être engagée dans une activité entrepreneuriale en phase de démarrage, y compris des tentatives pour créer, posséder et gérer une nouvelle entreprise), **les investissements de capital risque, la recherche et développement d'entreprises et l'investissement dans les technologies de l'information et des communications** sont des indicateurs de l'activité de l'innovation.
- c) Les indicateurs des **résultats** de l'innovation sont des signaux montrant que le processus d'innovation a permis de créer des produits, des services ou des procédés qui méritent d'être protégés et de nouvelles activités qui valent la peine d'être lancées. Les **brevets** et les **taux d'entrée d'entreprises** sont des indicateurs des résultats de l'innovation.
- d) Enfin, la **productivité du travail** est un indicateur global de la performance en matière d'innovation. En tant que mesure de l'efficacité à transformer des intrants (p. ex. compétences, technologies, procédés) en extrants utiles dans la production, le marketing ou la fourniture de produits et de services.

Les résultats de ce bilan comparatif global de l'innovation datant de mai 2018 suivent :

- a) L'Ontario arrive en tête des provinces au bilan comparatif global de l'innovation, avec un « B » et une 7^e place au classement général.

- b) Avec un C au lieu d'un B, le Québec recule d'une place au classement, tandis que la Colombie-Britannique, qui jouissait d'une bonne position au classement, perd sept places et passe de B à D.
- c) L'Île-du-Prince-Édouard et le Nouveau-Brunswick restent les lanternes rouges du classement, écopant des D-, tandis que quatre autres provinces – la Nouvelle-Écosse, Terre-Neuve-et-Labrador, la Saskatchewan et le Manitoba – glissent de D à D-, ce qui permet à l'Irlande de les doubler au classement.
- d) Le Canada occupe le 12^e rang des 16 pays de comparaison – soit un recul de trois places – et obtient un C en innovation. Sa performance s'est améliorée à quelques indicateurs, mais plusieurs pays de comparaison affichent une meilleure performance, d'où ce résultat.

Quoique les structures industrielles, les systèmes d'enseignement supérieur ainsi que l'environnement des entreprises et les politiques diffèrent beaucoup d'une province à l'autre, le Conference Board of Canada suggère les principes généraux et les approches suivantes pour que le Canada et toutes les provinces devraient suivre pour favoriser l'innovation et se hisser dans les premiers rangs.

a) Augmenter les dépenses d'innovation

Les gouvernements et les entreprises devraient trouver des façons de stimuler les dépenses d'innovation – y compris dans la R-D publique et la R-D des entreprises, l'investissement dans les TIC et le capital-risque, le cas échéant.

Pour ce qui est de la R-D des entreprises et de l'investissement dans les TIC, les décideurs devraient chercher à déterminer si la combinaison actuelle d'incitations fiscales et d'aide directe stimule vraiment les dépenses et l'investissement, tout en examinant comment les caractéristiques structurelles des économies nationales et provinciales influent sur la R-D des entreprises et l'investissement dans les TIC.

b) Mettre en œuvre la technologie et l'utiliser efficacement

L'investissement dans les TIC est important pour innover, car il fournit l'infrastructure numérique nécessaire à l'échange d'idées et de données essentielles pour la mise au point, la commercialisation et le marketing de produits et services nouveaux et améliorés. Parallèlement, l'adoption et l'utilisation de TIC constituent un processus d'innovation au niveau des entreprises qui contribue à des gains d'efficacité et à une croissance de la productivité. Les gains potentiels

pour les entreprises, ainsi que pour l'économie et la société plus généralement, fournissent une bonne raison d'encourager l'adoption des technologies.

c) Créer un bon climat d'affaires

Les entrepreneurs canadiens ont besoin d'un **climat sain, propice à de nouvelles activités**, y compris de la demande du marché et de l'accès au marché voulu; de chaînes d'approvisionnement solides et fiables, de transports et d'une infrastructure de communication; de taux d'imposition favorables et d'un régime fiscal clair; d'une réglementation appropriée; et d'un accès à des capitaux et à des compétences.

d) Renforcer les compétences en gestion

Les entrepreneurs canadiens manquent parfois des compétences et de l'expérience nécessaires en gestion pour affronter efficacement les défis et les possibilités, pour mettre en œuvre la technologie et pour mener des stratégies et des activités d'innovation, les gérer et en tirer profit. Les décideurs devraient étudier des façons de renforcer la formation et les compétences en gestion axées sur l'innovation.

e) Aller vers un programme d'innovation inclusif

Les économistes, analystes et décideurs spécialistes de l'innovation se concentraient auparavant sur les gains de productivité, les bénéfices, la croissance économique, l'emploi et le revenu par habitant découlant de l'innovation. Beaucoup reconnaissent à présent l'importance d'apporter aussi attention aux bénéficiaires des activités innovatrices et à la répartition des risques et avantages de l'innovation. Ainsi l'innovation est inclusive lorsque tout le monde peut y participer et que les retombées de l'économie de l'innovation sont réparties équitablement. Cette dernière permet d'arriver à des bases plus solides pour assurer à long terme le succès de l'innovation et la croissance économique.

II.3.6 CONCLUSION

Des stratégies telles que décrites ci-dessus, menées à l'échelle d'un pays, d'une province, ou de l'organisation où le projet d'innovation a lieu vont inévitablement influencer la stratégie et la gestion de ce dernier. En effet, dépendamment du quadrant d'Artto & al où se situe le projet, de l'autonomie et de la complexité de ses parties prenantes, le projet va devoir s'aligner partiellement ou totalement à la stratégie de ces parties prenantes.

Nous pensons que l'ouvrage de V.Govindarajan et C.Trimble traitent de projets où le partenariat entre l'équipe d'innovation et le moteur de performance que suggère cet ouvrage n'implique pas forcément une forte autonomie de l'organisation parent mais plutôt une autonomie négociée. Quant à la complexité des parties prenantes quoique non abordée directement dans cet ouvrage, nous pensons qu'elle est faible dans la phase de transfert mais forte dans la phase recherche. Néanmoins, quel que soit la complexité de ces parties prenantes, il faut gérer ces dernières. Le PMBOK suggère les processus suivants pour cette gestion: identifier les parties prenantes, planifier la gestion des parties prenantes, gérer l'engagement des parties prenantes et maîtriser l'engagement des parties prenantes.

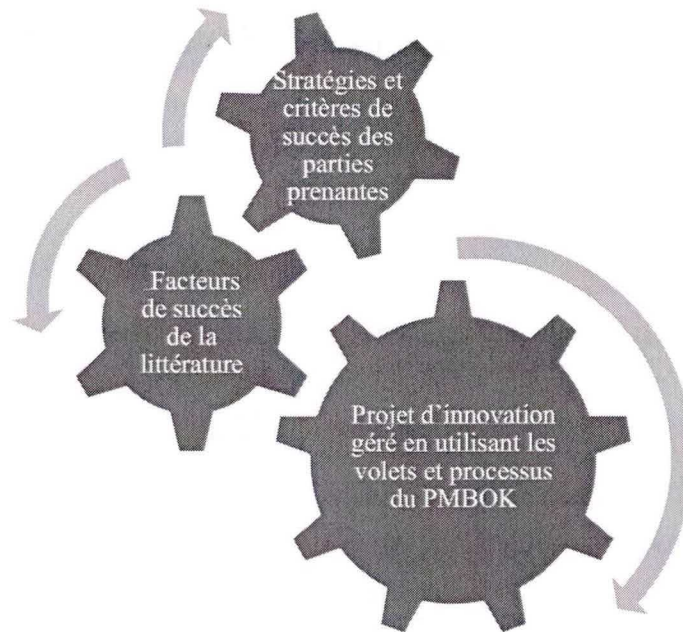
Proctor & Gamble [11] a réorganisé son processus d'élaboration et de révision de la stratégie. Les évaluations de l'innovation et de la stratégie avaient toujours été traitées séparément. Maintenant, le PDG, CTO et CFO relie explicitement les stratégies d'entreprise, d'affaires et d'innovation. Cette intégration, couplée à de nouvelles analyses de questions telles que les facteurs de concurrence qui pourraient menacer une entreprise donnée, a fait apparaître plus d'opportunités d'innovation. Ils considèrent aussi que d'autres variables sont importantes pour définir une stratégie de projet qui augmente les chances de succès. En l'occurrence, l'appui des niveaux de gestion supérieurs, la clarté des objectifs, et le système de récompenses vont influencer sur la vitesse de l'innovation. Des pratiques de gestion spécifiques et des qualités de leadership sont nécessaires pour équilibrer la croissance de la diversité et la complexité des mécanismes d'intégration [26].

Il convient d'ajouter à tout cela des considérations d'ordre plus prosaïque : L'innovation coûte cher. Les changements qu'elle entraîne peuvent bouleverser les procédés et désorienter l'utilisateur. Il faut compter aussi avec les intermédiaires souvent incapables d'expliquer correctement en quoi consistent les changements et les avantages qui peuvent en résulter. Du coup, l'utilisateur se perd dans les méandres des explications approximatives et des options qui lui semblent a priori superflues : Il se rabat alors sans hésiter sur les bonnes vieilles méthodes. D'où la nécessité d'une bonne gestion des communications pour un projet d'innovation.

Les stratégies des parties prenantes déterminent les objectifs, les actions et les critères de succès de l'innovation. Il est important de souligner l'importance des critères de succès cités précédemment tenant entre autres à l'aspect écologique et éthique de la recherche et l'innovation.

Les processus du PMBOK permettent à un projet d'innovation de s'aligner adéquatement aussi bien aux facteurs de succès recensés dans la littérature qu'aux objectifs des stratégies de l'innovation inclus entre autres dans le budget du fédéral 2018, du gouvernement québécois, du CNRC ou de l'organisation qui accueille le projet, et aux critères de succès et recommandations du Conference Board du Canada.

FIGURE 9: INTERACTION ENTRE STRATÉGIES DES PARTIES PRENANTES, FACTEURS DE SUCCÈS DE LA LITTÉRATURE ET PROCESSUS DU PMBOK



Chapitre 3: CADRE MÉTHODOLOGIQUE

Étant donné que cette étude porte sur l'importance des volets du PMBOK dans la gestion des projets de recherche et d'innovation, et que ces projets incluent aussi bien la phase de recherche que celle d'innovation, nous avons jugé que deux outils de cueillette des données étaient pertinents. Nous avons ainsi utilisé pour réaliser cette recherche : l'entrevue semi-structurée et le questionnaire que nous allons présenter dans ce qui suit. L'entrevue semi-structurée pour dégager le contexte et les critères de succès des projets de recherche donnant lieu à une tentative de transfert de technologie. Le questionnaire pour avoir des données sur l'importance des volets du PMBOK et des taux d'utilisation de leurs processus.

III.1 INSTRUMENTS DE MESURE

III.1.1 ENTREVUES SEMI STRUCTURÉES

L'objectif des entrevues était en premier lieu d'ordre exploratoire. Elles nous ont permis de comprendre le contexte des projets de recherche et leurs critères de succès. Le but était de participer à l'élaboration du questionnaire sur l'importance des volets du PMBOK dans la gestion des projets de recherche et d'innovation. La grille d'entrevue utilisée est décrite dans l'annexe A. Elle est très largement inspirée du cadre conceptuel.

Participants

Nous avons procédé à 2 entrevues avec des chercheurs universitaires. Le critère de sélection de l'entrevue était d'avoir fait une tentative de transfert de technologie vers l'industrie.

L'entrevue a été dans les deux cas d'une durée d'environ deux heures.

III.1.2 QUESTIONNAIRE

Le questionnaire développé suite aux entrevues nous a permis d'apprécier le degré d'importance accordée à chacun des dix volets du PMBOK, les raisons de cette importance et les processus utilisés. Le questionnaire est décrit à l'annexe B.

Pour chacun des volets, nous avons demandé aux répondants :

- a) L'évaluation de l'importance du volet sur l'échelle d'appréciation suivante :

- très important;
- assez important;
- pas d'opinion;
- pas très important;
- pas important du tout.

b) La justification de leurs réponses en quelques phrases.

c) La sélection des processus du volet qu'ils utilisent.

Participants

L'enquête s'apparentait donc dans son objet, au sondage d'opinion. Un échantillon de 20 personnes en tout avait été constitué à cet effet par prélèvement dans trois catégories de chercheurs et d'innovateurs :

- Six chercheurs universitaires ayant transféré des résultats de recherche vers l'industrie (Université du Québec en Outaouais, Université d'Ottawa, École de Technologie Supérieure).
- Huit chercheurs d'un laboratoire du gouvernement : CanmetEnergy (Un laboratoire de Ressources naturelles Canada),
- Six gestionnaires de projets d'innovation dans plusieurs départements du gouvernement fédéral (Agence du revenu du Canada, Service correctionnel Canada, Services publics et approvisionnement Canada)

Il s'agissait cependant, et d'une façon manifeste d'un sondage de commodité, puisque le choix des éléments de l'échantillon était dicté par des considérations d'accessibilité, et n'était pas pleinement assujetti à l'élément aléatoire.

Questions d'ordre éthique

Un formulaire de consentement a été rempli par les répondants des entrevues. Nous avons respecté l'anonymat des sujets et la confidentialité des données de l'enquête par questionnaire. Les données sont conservées dans un endroit accessible seulement au chercheur principal Yamina Sami et au professeur Lavagnon Ika.

Chapitre 4 : PRÉSENTATION DES RÉSULTATS ET INTERPRÉTATION

Nous donnons dans cette section les résultats issus de l'analyse qualitative et quantitative.

VI.1 ANALYSE QUALITATIVE

VI.1.1 L'IMPORTANCE PERÇUE DES DIX VOILETS DU PMBOK POUR LES PROJETS D'INNOVATION

Dans cette section nous allons apprécier l'importance des volets du PMBOK pour les projets d'innovation. Nous associons chacun des facteurs de succès que nous avons recueillis dans la littérature à au moins un volet du PMBOK que nous estimons pertinent à ce facteur. Nous avons par la suite confronté ces facteurs de succès aux propos recueillis auprès des répondants de notre questionnaire sur l'importance de chacun des volets et de ses processus. Nous allons représenter dans le tableau qui suit les chercheurs par CH1, CH2, . . . et les gestionnaires de projets par GP1, GP2, . . .

Gestion de l'intégration

Elle comprend les processus et les activités requis pour identifier, définir, combiner, unifier et coordonner les différents processus et activités de gestion de projet dans le cadre des cinq groupes de processus de gestion de projet (démarrage, planification, exécution, surveillance et maîtrise, et clôture).

Les répondants de notre questionnaire soulignent tous l'importance du volet de gestion de l'intégration des projets. « **All innovation projects are dealing with advanced/new concepts, so integration of such projects is critical to ensure success.** » CH1

Dans [28], on souligne l'importance de répartir les tâches de l'initiative d'innovation entre les membres du personnel partagé entre les tâches quotidiennes et l'initiative d'innovation, et ceux de l'équipe dédiée exclusivement à l'innovation. La règle est de confier au personnel partagé les tâches de l'initiative d'innovation conformes aux expertises et aux relations de travail du moteur de performance responsable des opérations quotidiennes. Le restant des

tâches doit être confié à l'équipe dédiée. Par ailleurs, Klein et Sorra soulignent dans [24], l'importance du climat de la mise en œuvre pour les projets d'innovation. Ce dernier dépend de la compétence des usagers, des incitations aux changements, et de la levée d'obstacles de toutes sortes, Certains répondants à notre questionnaire ont mentionné l'importance du volet d'intégration dans le climat de mise en œuvre.

« Integration is a key element in the successful implementation of a project. Because the project needs to take into considerations the impact on the system/enterprise as whole. A project will not be as successful if it does not have the proper integration tools and processes to fit in its environment. » GP3

Toute innovation doit être solidement adossée à la production. Même le réseau des détaillants peut être mis à contribution par les innovateurs pour lancer tel ou tel nouveau produit : d'où l'intérêt, par ailleurs, d'entretenir ces relations [14]. D'autre part, l'écoute des clients et l'observation de leur comportement est une source d'informations à fort potentiel d'innovation, comme on l'a vu. Certains de nos répondants ont souligné l'importance d'avoir le client au centre des décisions sans pour autant mentionner l'importance de la prospection du marché.

« Si nous voulons que l'innovation soit adoptée et surtout à long terme, il faut l'intégrer correctement parmi les activités quotidiennes de l'entreprise, bien montrer son apport pour susciter l'intérêt de ceux qui vont l'utiliser et les motiver. » GP5

Dans la littérature explorée, nous voyons essentiellement la nécessité de l'intégration de plusieurs des domaines de connaissances dont la gestion des parties prenantes, des communications, des ressources humaines et budgétaires, de l'envergure et des approvisionnements du projet. Par contre certains de nos répondants pensent que **« Cette intégration consiste essentiellement à intégrer tous les volets considérés dans ce questionnaire. Ceci permettrait un meilleur contrôle des différentes étapes du projet et la détection et la correction des anomalies en lien avec le budget, temps etc... » GP6**

D'autres répondants ont bien conscience de l'importance du volet d'intégration dans la gestion de la triple contrainte : budget, temps et envergure.

« Ceci permettrait un meilleur contrôle des différentes étapes du projet et la détection et la correction des anomalies en lien avec le budget, temps etc... » GP1

D'autres considèrent que l'importance de ce volet découle directement de l'importance de ces processus et livrables.

« Project Integration Management is crucial due to the milestones and deliverables required to the success of the project like the Project Charter, Project management plan and managing the project work. » GP2

D'autres pensent que le volet revêt de l'importance dans le cadre des projets hautement structurés. Ce qui peut porter à croire que c'est le cas des projets bien gérés. **« Importance can vary, it can be very important in highly structured projects. It has not been so for innovation projects I have had in the past. » CH2**

D'autres soulignent l'importance de l'application rigoureuse des processus de manière générale et l'ancrage de la théorie dans la pratique. **« Theories are fine, but in the end, the rigor of individual steps (such as the management of issues, timelines, risks, etc.) and the tracking and reporting are more important. » GP4**

Gestion de l'envergure

Elle comprend les processus requis pour s'assurer que le projet comprenne tous les travaux requis, et seulement le travail requis, pour mener à bien le projet. La gestion l'envergure du projet est principalement liée à la définition et le contrôle de ce qui est ou n'est pas inclus dans le projet.

De même que pour l'intégration, les répondants de notre enquête soulignent l'importance du volet de gestion de l'envergure. Certains soulignent l'importance de ce dernier dans la détermination du produit du projet tel que spécifié dans la charte du projet. **« Because it clarifies the intended products (deliverables) from the project. » GP1**

« Project Scope Management is another crucial knowledge area due to the importance of defining the project scope, gathering and elicitation of proper business requirements which are the bases of the project deliverables, acceptance testing and traceability to the project objectives in the Project Charter. » GP2

D'autres considèrent le cas d'un produit logiciel livré en plusieurs itérations et l'envergure visée

à une itération donnée. « **La collecte et la définition des exigences pour un produit logiciel que nous achetons ou nous construisons a toujours été importante. Même si le produit est obtenu en plusieurs itérations, à une itération donnée nous voulons être sûre et avoir une vision claire de ce que nous allons accomplir.**» GP5

Ce qui ressort de la littérature c'est que nous pouvons décider de l'envergure du projet d'innovation en se souciant du marché, des clients et de l'efficacité alors que les répondants de notre questionnaire se soucient des contraintes des ressources humaines et financières.

En effet, par exemple dans [14], on recommande aussi l'innovation de type appui transformationnel qui favorise une telle concentration et qui permet de bénéficier d'économies d'échelle. Ainsi, si la mécanique automobile de base est pratiquement la même pour toutes les marques de voiture, l'effort d'innovation se portera sur les accessoires : lecteurs CD intégrés, enceintes acoustiques ... il faut aussi y mettre la cadence pour évincer le concurrent d'un segment du marché en submergeant ce dernier de nouveautés dûment patentées. Dans [38], les répondants ont évalué le caractère concret de la technologie comme l'un des facteurs les plus influents du transfert de technologie. Les processus de gestion de la portée aident à rendre la technologie plus concrète. Au CNRC [55], on investit uniquement dans les domaines où il est raisonnable de croire qu'il existe des possibilités d'avantages durables pour le Canada, les programmes doivent démontrer leur capacité d'atteindre certaines cibles de RCI, soit dix à vingt fois les dépenses engagées par chaque division.

Ajoutons à cela d'autres conclusions que nous avons tiré de la littérature et des propos des deux répondants aux entrevues, telles que l'importance de mener de front les trois types de recherche : la recherche fondamentale, la recherche appliquée et le développement expérimental et d'alterner entre théorie et pratique à tous les niveaux de la recherche-innovation. La recherche appliquée ne peut être possible sans l'existence des résultats de la recherche théorique.

D'un autre côté nos répondants soulignent l'impact de l'envergure sur les autres volets et la gestion de ce dernier. « **The project scope highly effects budget and schedule and therefore needs to be documented properly throughout all stages in order to set expectations for all involved.** » GP3.

« **La détermination de l'envergure doit se faire en collaboration avec nos ressources et nos moyens budgétaires.** » GP6

La différence entre nos répondants et la littérature s'explique par le fait que les

recommandations de la littérature ont été émises dans le cadre d'une stratégie ou d'une gestion de portfolio ce qui est un niveau plus élevé que celui du cadre d'un projet dans le quel opèrent nos répondants.

Quant aux processus du volet de l'envergure les répondants pensent qu'ils sont importants. « **All processes are important, especially the “plan scope” and “define scope” in the planning part. The project should be well defined and its steps well managed. As for monitoring, “control” is vital.** » CH1

Notons aussi que les démarches scientifiques qui ont été présentées précédemment : l'inductivisme, le falsificationisme, le corps structurée Kuhn et celui de Lakatos démontrent de la possibilité de définition et de planification de l'envergure de la phase recherche d'un projet d'innovation.

D'autres pensent qu'il faut être flexible à l'égard des outils utilisés pour la gestion de l'envergure. « **Scope creep is a huge issue for sure. That said, the tools and methodology can vary. The traditional PMBOK definitions and tools can be useful, but one must watch being a save to data entry. Scope steps cannot and should not be missed, but as long as there is flexibility in the processes, timing and tools used.** » GP4

Gestion des délais

Elle inclut les processus requis pour gérer l'achèvement du projet dans les délais d'exécution du projet.

De par la définition du projet d'innovation dans laquelle nous y avons inclut la phase de recherche, la phase de transfert de technologie, et celle de mise en production, nous avons jugé que parmi les livrables d'un projet d'innovation, nous avons la publication du résultat de recherche et la mise sur le marché du nouveau produit qui démontre d'un transfert technologique en tant que tel. Ce qui ressort de la littérature en liaison avec la gestion des délais pour ces tâches et jalons est que le chercheur doit obtenir le plus rapidement possible des publications et des brevets afin de renouveler ses subventions et de sauvegarder ses résultats, les appels aux publications et les demandes de subventions ont des échéanciers, la nouveauté doit arriver au moment opportun et la gestion des délais doit être corrélée au rythme rapide de l'innovation.

Nos répondants sans mentionner pour autant des livrables précis, ils ont jugé que la gestion des délais est importante.

« Project Time Management is one of the triple constraints and it's crucial to have proper time management, work estimation and scheduling in order to deliver the project as on the agreed plan.» GP2

« Delivering a project on schedule should be one of the highest priorities and sometimes window of opportunity will be missed if not delivered. It helps identifying any lag, taking correctives measures and minimizing the impact on the project. » GP3

« It helps identifying any lag, taking correctives measures and minimizing the impact on the project. » GP1

Quant à l'importance des processus sous-jacents à la gestion des délais les répondants jugent qu'ils sont importants. **« All processes of Project Time Management. However, predict the sequences, estimate the duration and cost of each of them and then, elaborate a related schedule are the most important steps to consider. Controlling costs is the next inescapable step. » CH1**

Mentionnons aussi le manque de précision dans l'estimation de la durée des activités soulignée par certains des répondants. **« Il n'y a pas de doute, la gestion du temps est importante. Néanmoins nous dépassons inévitablement toujours les délais. Il y a tellement d'équipes et de personnes impliquées dans la livraison d'un projet logiciel que l'estimation du temps requis pour l'accomplissement d'une tâche est pratiquement tout le temps erronée. Maintenant une fois que nous avons tout ce qu'il faut pour aller en production, la date de déploiement est généralement respectée. C'est probablement parce que les choses se précisent vers la fin que l'estimation du temps requis devient à son tour précise. Aussi lorsqu'il y a un budget à consommer avant la fin d'une année fiscale, là encore la gestion du temps se précise.» GP5**

« Often an iterative process. » GP4

Gestion des coûts

Elle comprend les processus impliqués dans la planification, l'estimation, la budgétisation, le financement, la gestion et le contrôle des coûts afin que le projet puisse être achevé dans les

limites du budget approuvé.

Il ressort de la littérature l'importance de former le chercheur à la gestion de son budget ou utiliser des intermédiaires formés en gestion, des subventions gouvernementales et des chaires de recherche universitaires et de l'investissement massive dans la prospection [11] et de la réutilisation des projets avortés [8]. Tout cela est important pour avoir du financement mais cela ne nous donne pas pour autant les moyens pour estimer et contrôler un budget. Tel qu'indiqué par nos répondants la gestion des délais est importante . . . « **Without submitting a reliable budget with fine estimation of costs a project cannot be successful.** » CH1 La gestion des délais permet une planification et un contrôle du budget. « **It allows the predication of expenditures and controls and controlling the cost and preventing going over budget.** » GP1

« **Project Cost Management is another triple constraints and it's very important to keep the project within the budget allocated.** » GP2 Certains problèmes liés à ce qui doit être inclus dans un budget ont été mentionnés. . . . « **In some departments, the cost is managed by upper management and most of the time the employee salaries and cost is not counted in the project cost.** » GP2

D'autres problèmes reliés au changement de budget ont été mentionnés par les répondants. « **The cost of the project should be controlled and remain fixed as a much as possible because if the cost changes, then the benefit of the project will be in jeopardy.** » GP3 D'autres ont souligné l'impact d'une mauvaise gestion des délais.

« **Je n'interviens pas au niveau de la gestion des coûts mais j'ai pu voir l'impact des restrictions budgétaires et de la mauvaise gestion de budget. Exemple de membres qui ont suivi une formation et auxquels aucune tâche n'a été assignée, et des membres qui sont obligés de se démêler et de se former par eux même et de former d'autres personnes à défaut de budget suffisant.** » GP5

Gestion de la qualité

Elle comprend les processus et les activités de l'organisation performante qui déterminent les politiques de qualité, les objectifs et les responsabilités de qualité afin que le projet réponde

aux besoins pour lesquels il avait été entrepris.

Plusieurs objectifs et responsabilités en matière de qualité ressortent de la littérature. Citons l'utilisation de technologies et des connaissances mûries [7], le caractère concret de technologie [38], le type d'innovation en tant que tel, telles que Les percées technologiques ou conceptuelles qui sont les innovations les plus rentables à long terme [14], les améliorations qu'on peut apporter à des produits déjà existants sont certes moins chères et moins intéressantes pour l'entreprise à long terme, ou un type d'innovation intermédiaire dite d'appui transformationnel (transformational-sustaining), qui consiste à densifier les améliorations sur un produit déjà existant de façon à le démarquer radicalement de ses concurrents [11] tout en renforçant la même gamme de production. Ajoutons à cela l'objectif de focaliser sur le niveau de service ou de production le plus critique [28]. Les répondants de notre questionnaire jugent assez important la gestion de la qualité. Néanmoins ce degré d'importance change d'une catégorie de répondants à une autre. Les chercheurs jugent moins importante la qualité. **« Ensuring quality is vital, but in our case, the quality of a project is in charge of the industrial. Our goal is to ensure a working prototype even if the overall quality of the designed object is not optimal (in terms of performance and design. » Ch1**

Les répondants pensent de manière générale que la qualité permet de mesurer la conformité aux exigences. **« It helps to gauge if the project requirements are met and to satisfy the customer needs and also allow for possible future improvement. » GP1**

«Project Quality Management is important to ensure having a quality product as per the Project Charter and Scope plan. » GP2

Certains soulignent que certains projets visent une conformité à des exigences négociées. **« Pour nous la qualité du produit est déterminée par la conformité aux exigences. Il est clair que nous visons une bonne qualité. Néanmoins maintenant avec la standardisation du gouvernement qui a engendré un shift des applications Custom aux COTS, l'inconvénient connu des COTS est que souvent elles ne répondent pas à la totalité des exigences du client. Nous sommes donc amenés à négocier ces exigences avec les clients. Mais une fois que ces dernières sont approuvées, nous sommes tenus de les respecter en présentant un produit conforme à ces dernières. » GP5**

D'autres pensent que la gestion des délais et des coûts passent en priorité. « **Although someone might assume that quality is an important aspect of a project, but throughout my years of experience, I have seen organizations putting less emphasis on quality in comparison to other areas such as budget and schedule.** » GP3

Gestion des ressources humaines

Elle comprend les processus qui organisent, gèrent et dirigent l'équipe du projet. L'équipe du projet est composée des personnes avec des rôles et des responsabilités assignés pour compléter le projet.

À l'unanimité, les répondants jugent importants la gestion des ressources humaines. « **HR is an important resource to the project success. A good planning for HR helps defining roles & responsibilities and determining the required skills to complete & achieve the objectives.** » GP1

« **I should say that the Human Resource Management is one the crucial parameters.** » CH3

Certains jugent tous les processus importants. « **All processes are important.** » CH1

D'autres pensent que ce n'est pas nécessaire de les séparer à la manière dont c'est fait dans le PMBOK. « **Compartmentalizing planning the way PMBOK does it does not account for, the iterative process and combining steps. Sure they are all important, but sometimes for some projects they need not be as deliberate or distinctively separate from other steps. For example 28- Plan Human Resource, 29- Acquire Project Team, 30-Développ project team Management, can be separated or mixed.** » GP4

De la littérature ressort l'importance de la bonne constitution de l'équipe dédiée à l'innovation et la division de travail entre cette dernière et le moteur de performance chargé des activités traditionnelles [19] [27]. La bonne équipe combine aussi bien les actifs du moteur de performance que des actifs dédiés à l'innovation. On y trouve également l'importance de la qualification des membres; des généralistes profonds et des spécialistes pointus et capables de travailler ensemble. Cette importance est aussi soulignée dans les propos de nos répondants. « **Resource Management is crucial in having the proper and skilled resources in the project in order to work in harmony and team spirit to deliver the product. Resources could have**

a negative impact on the project if the team dynamic and skills are not managed properly.

» **GP2**

Dans [10] ‘les secrets d’une collaboration créative’ ont été étudiés, une attention particulière est portée au travail d’équipe et à son apport par rapport au travail individuel. Il y a été recommandé le recrutement des personnes talentueuses; des généralistes profonds et des spécialistes pointus, et d’assigner à chacune des tâches qui correspondent à ses compétences, Les qualités requises du leader y sont également soulignée.

« As supervisors, we have to hire the right people to successfully achieve the project. Then supervising them and managing (splitting) the work is critical to meet the project requirements. » CH1

Certains répondants pensent que les compétences comportementales sont aussi importantes que les compétences techniques. **« Oui la compétence et la formation des membres de l’équipe d’innovation est importante pour la qualité du produit et va avoir un impact sur le temps et le budget requis. Ceci dit il n’y a pas que les compétences techniques qui sont importantes, il faut être capable de travailler en équipe. » GP5**

Dans la littérature on souligne l’importance de former les membres de la direction aux méthodes de gestion et des employés aux technologies à utiliser. Dans [57], on souligne la diversité des compétences requises pour l’innovation. Un message essentiel est que plus le taux d’achèvement des études universitaires est élevé, plus la part des industries de services à forte intensité de connaissances dans le PIB est élevée. Tous les facteurs de succès qui précèdent peuvent être pris en charge par les processus de la gestion des ressources humaines du PMBOK. Cependant la littérature suggère d’autres facteurs de succès qu’il faut aller chercher ailleurs dans le support des parties prenantes du projet et dans le leadership du gestionnaire du projet. Les leaders doivent prendre des décisions sans limiter l’autonomie perçue des membres [9]. Instauration d’un système d’évaluation et de rétroaction permettant de fournir aux membres de l’équipe l’information dont ils ont besoin pour résoudre les problèmes et pour s’améliorer constamment, une rémunération collective (rétribution ou sanction),

Dans [38], les répondants ont évalué, au quatrième rang le support de gestion, support du gouvernement, et les stimulants du transfert. Dans [14], on recommande le renforcement des activités d’appui à l’innovation et la constitution de groupes d’experts-conseils qui interviennent à tous les niveaux hiérarchiques pour orienter, motiver et conseiller. On y suggère également

des équipes de petite taille, quoique nombreuses, entièrement dévouées à la recherche et dotées de membres chevronnés. Certains de nos répondants pensent que la disponibilité des fonds leur permet d'avoir toutes les compétences requises. « **Even when a project requires scarce skills, people are easily replaceable when there are funds available.** » GP3 Ils focalisent certainement plus sur les compétences techniques que comportementales.

Gestion des communications

Elle comprend les processus requis pour assurer une planification opportune et appropriée, la collecte, la création, la distribution, le stockage, la récupération, la gestion, le contrôle, la surveillance et l'ultime disposition des informations sur le projet. Les chefs de projet passent le plus clair de leur temps à communiquer avec les membres de l'équipe et les autres parties prenantes du projet, qu'elles soient internes (à tous les niveaux organisationnels) ou externes à l'organisation.

De la littérature ressort l'importance de susciter l'intérêt du moteur de performance responsable des activités traditionnelles, et de soigner la communication de tout genre entre le moteur de performance et l'équipe d'innovation [28]. On y souligne également l'importance de veiller au marketing des résultats de recherche et de publier et sauvegarder ses résultats sous-forme de brevets. Il faut également expliquer l'utilité de l'innovation de manière à augmenter ses chances de s'adapter aux valeurs des utilisateurs [24]. Il faut renforcer la dimension communicationnelle entre chercheur et bureau de transfert et intégrer les chercheurs à la table des négociations relatives à la valeur marchande de leurs inventions [30].

Il faut prévenir l'isolement des membres de l'équipe et de les tenir au courant de l'avancement des projets par des réunions fréquentes, des travaux de groupes, des mémos [8], etc. L'innovation sous forme d'améliorations continues est possible avec le modèle d'innovation = idées + motivation [28]. La formule innovation = idées + processus peut générer plusieurs petites initiatives aussi longtemps que chaque initiative est une répétition des efforts antérieurs [28]. Écouter les clients et observer leur comportement. Employer des médiateurs entre chercheurs et praticiens. Avoir des forums où on montre les implications pratiques des articles scientifiques et d'autres où sont discutés les sujets d'intérêt partagé tels que les critères de succès et le type de métriques utiles à la fois à la recherche et la pratique [24].

Dans [38], les répondants ont classé en deuxième position les voies de communication et de la

collaboration entre les participants, comme facteurs influant sur le transfert de technologie.

Les répondants ont tous jugés importants la bonne gestion des communications avec les parties prenantes incluant les clients.

« Without effective and timely communication the success of the project will be jeopardized. It's important to develop a communication plan including different communications methods and ensure that the required information is disseminated to the appropriate team members and stakeholders through suitable means. » GP1

« Communication Management is another important one due to the diverse number of stakeholders that have a stake in the project and would like to know the progress, changes, budgeting, scope, etc. So a proper communication plan in place strongly helps aligning the stakeholders to be in the same page and at the same time support the project rather than jeopardizing its progress. » GP2

« Highly underestimated. Most important in my opinion. Even IT projects are rarely about IT only, but about PEOPLE, PROCESSES and TECHNOLOGY. It is often more about change management than IT for example. PMPs forget this (or do not have good communications skills). » GP4

Dans [5] nous avons souligné l'importance pour les membres de l'équipe virtuelle de se rencontrer pour augmenter le niveau de confiance des membres, confronter les perceptions, créer une dynamique de groupe et une certaine camaraderie.

Notons aussi les moyens suggérés dans [4] pour faire en sorte que des résultats de recherche soient effectivement utilisés en pratique, tels que la pédagogie de l'intégration selon Boyer, la recherche collaborative entre chercheurs et praticiens et des forums où on montre les implications pratiques des articles scientifiques et d'autres où sont discutés les sujets d'intérêt partagé.

Certains répondants jugent importants les processus de gestion et de maîtrise des communications du PMBOK.

« Especially the “manage/control communications” between the team members and the external costumer (industrial). » CH1

Les répondants estiment aussi que le contenu véhiculé par cette communication et le langage utilisé doivent être ajustés respectivement aux préoccupations et au niveau technique des destinataires. Notons que cette préoccupation relève du processus de planification des communications.

« It is important to communicate decisions and changes, but many people are more interested in the outcome at the end of the project. » GP3

« La gestion de la communication avec les parties prenantes est extrêmement importante et requise pour le bon déroulement de notre projet. Nous devons œuvrer pour démystifier le nouveau produit. Notons aussi l'importance d'utiliser le langage qu'il faut à chaque fois. Nous ne pouvons parler de détails trop techniques avec un client par exemple. » GP5

Gestion des risques

Elle comporte une planification de la gestion des risques, une identification des risques, une analyse qualitative et quantitative des risques, une planification de réponse aux risques, un contrôle et une gestion des risques.

La littérature souligne que les projets d'innovation perturbateurs (disruptive) comporte un plus haut niveau d'incertitude que les projets d'appui transformationnel (sustaining-transformational). Par ailleurs, la plupart des projets prévoient des étapes de révision qui permettent aux concepteurs de faire les adaptations nécessaires, voire d'éliminer purement et simplement un projet donné, ce qui réduit considérablement les risques majeurs. Les enquêtes effectuées en aval à différentes étapes pour s'assurer qu'il y a bien un débouché pour le nouveau produit complètent le dispositif de réduction des risques. L'élagage et la concentration sont donc les deux piliers du dispositif de réduction des risques. L'élagage fait appel aux techniques d'optimisation du portefeuille [14]. D'autre part, les projets les plus risqués sont souvent les plus prometteurs. Le fait de mener plusieurs projets de front permet donc de compenser les risques, puisque l'espérance du gain est élevée.

Tous les facteurs de succès précédents permettent de gérer les risques à l'échelle d'un

programme ou d'un portefeuille alors que le volet de gestion des risques s'applique à l'échelle d'un projet et comporte les processus de planification de la gestion des risques, d'identification, d'analyse, de planification de l'intervention et de contrôle des risques sur un projet. A notre avis les deux niveaux se complètent. Force est de constater que les propos de nos répondants se situent à l'échelle d'un projet. Certains chercheurs pensent qu'ils ne sont pas obligés d'avoir des résultats.

« As Research and Development (R&D) lab, correctly evaluating the risk is of course of importance. However, we are not always imputable to successful working results. » CH1

De manière générale les répondants pensent que la gestion des risques est importante. **It helps identify the risks & be prepared to handle them if they occur or take measures to prevent their occurrence. » GP1**

« Risk Management is basic and most important one, we manage projects by risk. Proper risk Mgt. ensures that any project related issues, and risks are captures, qualified, prioritized and dealt with. » GP2

Certains soulignent la nécessité d'avoir des données pour gérer ces risques.

« Project sponsors require risk data and analysis to take the proper decision toward the project. » GP2

Certains pensent que ce volet n'est pas tout le temps pris au sérieux.

« Risk management is rarely used or even implemented in projects. Risk management is not taken seriously and is not considered as worth any investments. » GP3

Certains soulignent l'impact des risques sur le coût et la durée d'un projet. **« To be done as part of open, transparent and constant communications. Critical to stay on time and in scope. » GP4**

Certains dans un cadre des technologies de l'information pensent que les gestion des risques doit se faire en amont et en aval du déploiement d'un nouveau logiciel en production, des tests en amont et un plan de restauration à utiliser en cas d'échec de déploiement en production.

« Une gestion des risques est importante pour deux raisons: Nous voulons que nos nouvelles applications fonctionnent en harmonie avec les autres du département, nous voulons avoir un plan de Roll back en cas d'échec d'un déploiement. » GP5

En fait la gestion des risques est dirigée par les critères de succès visés, respect des délais, respect de portée, déploiement réussi en production ou autre.

Gestion des contrats et des approvisionnements

Elle comporte la gestion des contrats, et des processus de contrôle de changement requis pour développer et administrer des contrats ou des commandes émises par les membres autorisés du projet. l'administration des contrats émis par une organisation externe qui acquiert le projet à partir de l'organisation qui le réalise.

La littérature souligne l'importance d'avoir les ressources physiques adaptées, de la bonne gestion des subventions, brevets, contrats de recherche et contrats avec les fournisseurs. « **Les licences, le nouveau logiciel, les logiciels prérequis et le matériel requis sont importants pour déployer le nouveau produit en production.** » GP5

Certains répondants pensent qu'avec un budget adéquat, ils peuvent accéder aux approvisionnements sont importants pour un projet. « **Procurement is usually a small part of a project; because once the funding is approved then acquiring items needed is not an issue.** » GP3

D'autres sont plus réalistes,. . . « **conduct procurements is important, the rest in not of our hands.** » CH1

La réalité sur le terrain est que sans une utilisation minutieuse des processus de gestion des approvisionnements, la planification de l'approvisionnement, la planification de la sollicitation, la sollicitation, la sélection de la source, l'administration du contrat et la clôture du contrat, les chances que cet approvisionnement ait lieu sont limitées.

« **Procurement Management is essential for any project, while in the GoC and for many projects it's managed by contracting and other Dept. The policy factors, standing offers and contracts are heavily impacting the Procurement Mgt.** » GP2

Gestion des parties prenantes

Elle comprend les processus requis pour identifier les personnes, les groupes ou les organisations qui pourraient avoir un impact ou être impactées par le projet, pour analyser les attentes des parties prenantes et leur impact sur le projet et développer des stratégies de gestion appropriées pour engager efficacement les parties prenantes dans les décisions et l'exécution du projet.

Dans la littérature d'une part l'importance de favoriser le modèle de Triple Hélice III où les

entités institutionnelles : État, milieu universitaire et industrie se chevauchent, chacune en plus d'assurer son rôle traditionnel, elle assume un peu du rôle de l'autre. Le modèle de la quadruple hélice intègre le modèle de la triple hélice en y ajoutant comme quatrième pale «le public des médias et de la culture» et la «société civile».Le modèle d'innovation de la quintuple hélice [13] est encore plus globale, il contextualise le modèle de la quadruple hélice en y encastrant la pale des «environnements naturels de la société».

D'autre part on a toutes les stratégies d'innovation des gouvernements et des organisations, chacune ayant des objectifs et des actions pour les accomplir. Néanmoins tout cela a un impact sur un projet d'innovation sans pour autant s'appliquer directement au projet d'innovation. C'est la raison d'être du volet de gestion des parties prenantes du PMBOK. Certains de nos répondants jugent le processus d'identification des parties prenantes particulièrement important.

« All processes are important, but especially the “identify” part. » CH1

« It helps identify people that could impact or be impacted by the project. Without proper identification of the stakeholders the success of the project may be affected. GP1

« Stakeholders are usually clients or management executives and they are involved basically only when issues occur or to review final outcomes. » GP3

D'autres répondants soulignent l'importance d'engager les parties prenantes. **« Nous avons besoin d'identifier toutes les parties prenantes et de collaborer étroitement avec eux pour ramener un nouveau produit en production. Cela inclut en premier lieu les clients qui nous fournissent les exigences, les collaborateurs provenant d'autres départements, exemple : Services Partagés Canada, ainsi que les collaborateurs des autres équipes de notre département. » GP5** Dans [4], l'écart a été analysé entre des théoriciens et praticiens du domaine de la gestion dans le but d'en décèler les raisons et de renforcer l'utilité de la recherche en gestion. Parmi les moyens proposés pour rapprocher les deux milieux et avoir des résultats de recherche qui sont effectivement utilisés est la recherche collaborative – « Relational scholarship of integration ».

Dans plusieurs cas la différence entre les points de focalisation de nos répondants et la littérature réside dans le fait que les propos recueillis de la littérature se situent au niveau d'une stratégie ou de la gestion d'un portfolio alors que nos répondants opèrent dans le contexte d'un projet spécifique.

VI.2 ANALYSE DESCRIPTIVE

Nous nous contentons dans cette section de décrire les données obtenues. Étant donné la petite taille de notre échantillon, nous ne pouvons faire une inférence et faire une analyse quantitative proprement dite.

L'enquête porte sur l'importance que revêt, aux yeux des intervenants du domaine de la recherche et de l'innovation, les dix volets du PMBOK que voici :

- la gestion de l'intégration;
- la gestion de la portée;
- la gestion du temps;
- la gestion des coûts;
- la gestion de la qualité;
- la gestion des ressources humaines;
- la gestion des communications;
- la gestion des risques;
- la gestion des approvisionnements;
- la gestion des parties prenantes.

À cet effet, nous avons interrogé un échantillon de 20 intervenants du domaine de la recherche et de l'innovation, répartis entre chercheurs universitaires (6), chercheurs d'un laboratoire du gouvernement fédéral (8) et gestionnaires du gouvernement fédéral (6).

Nous avons demandé aux répondants d'évaluer l'importance de chacun des dix volets sur l'échelle d'appréciation suivante :

- très important;
- assez important;
- pas d'opinion;
- pas très important;
- pas important du tout.

TABLEAU 4 : CODES DES RÉPONSES SELON L'ÉCHELLE D'APPRÉCIATION

Échelle d'appréciation	Code
pas du tout important	0
pas très important	1
assez important	2
très important	3

Les données manquantes sont des non-réponses. Le questionnaire comportait une brève introduction expliquant l'objet de l'enquête et définissant les termes techniques. Les dix volets du PMBOK étaient reliés à leurs processus rassemblés en groupes (démarrage, planification, exécution, maîtrise et clôture). Ceci est fait dans un but de faciliter la compréhension et de susciter des réponses en connaissance de cause. Pour chaque volet, le répondant était invité à préciser les processus qu'il utilisait en particulier, ce qui lui permettait de se fixer les idées et de faire le lien avec la pratique quotidienne. En effet, cet ancrage dans la pratique est très important pour la pertinence des réponses.

Compte tenu de ce qui précède, il y avait peu de risque d'avoir des non-réponses : le champ de l'enquête était bien défini, les répondants s'inscrivaient bien dans le champ de l'enquête (pas d'unité d'échantillonnage hors champ), et les réponses étaient bien balisées. Il n'y a eu, en conséquence, aucune non-réponse totale. Nous avons eu une seule non-réponse partielle concernant la gestion du risque. Nous avons enregistré, cependant, plusieurs réponses « pas d'opinion ». Elles se répartissent comme suit entre les volets :

- Gestion de l'intégration : 1;
- Gestion de la portée : 1;
- Gestion de la qualité : 1;
- Gestion des approvisionnements : 4;
- Gestion des parties prenantes : 1.

Ce type de réponse donne matière à interprétation.

Il est entendu qu'il ne s'agit pas là de non-réponses partielles proprement dites, puisque les personnes interrogées ont bien répondu que cela « ne les concernait pas », en quelque sorte. Cela peut laisser supposer un certain manque d'importance relativement au volet visé, tant il est vrai que les notions de pertinence et d'importance sont intimement imbriquées. Toutefois, comme la raison d'être de cette catégorie de réponse était justement de ne pas obliger la personne interrogée à répondre à une question si elle n'était pas pertinente pour elle, nous nous en tiendrons à l'intention initiale et assimilerons les réponses « pas d'opinion » à des non-réponses partielles. Il y a donc neuf non-réponses partielles en tout, dont sept imputables aux chercheurs universitaires. La non-réponse est donc négligeable, sauf pour le volet : Gestion des approvisionnements. Le tableau qui suit récapitule les réponses données par les 20 répondants.

TABLEAU 5: L'importance des volets perçue par les répondants

Volet du PMBOK	Intégration	Envergure	Délais	Coûts	Qualité	RH	Communications	Risques	Approvisionnements	Parties prenantes	
Importance	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	
	1	2	3	3	3	3	3		1	3	
	2	2	3	3	3	3	3	2	3	3	
		3	2	3	0	3	3	3		2	
	2	3	3	3		3	3	3	1	3	
			3	3	3	3	3	3			
	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	
	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	
	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	
	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	
	3	2	3	3	2	3	3	3	2	3	
	3	2	2	3	3	3	3	3	2	3	
	2	3	2	2	3	3	3	3	2	3	
	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	
	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	
	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
	3	3	3	2	3	3	3	3	3	2	3
	3	3	3	3	2	2	2	2	1	2	2
	2	3	2	2	2	2	2	3	3	2	2
	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Moyenne	2.67	2.63	2.80	2.85	2.53	2.90	2.95	2.63	2.44	2.84	
Médiane	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
Écart-type	0.59	0.50	0.41	0.37	0.77	0.31	0.22	0.60	0.73	0.37	
Variance	0.35	0.25	0.17	0.13	0.60	0.09	0.05	0.36	0.53	0.14	

On voit bien, cependant, que les écarts-types sont assez faibles, de l'ordre de 0.5, correspondant à un coefficient de variation de 20% environ, ce qui laisse supposer que les réponses sont relativement homogènes. La médiane est de 3 pour tous les volets, ce qui veut dire que la majorité des personnes interrogées a évalué à au moins 3 l'importance du volet i, pour chacun des 10 volets i retenus. En d'autres termes, la majorité des répondants a jugé « très important » tous les volets retenus, sans exception.

Pour chacun des 10 volets retenus, nous avons dépouillé les réponses selon l'effectif des répondants pour chaque modalité de réponse (0 =pas du tout important, 1=pas important,...3=très important).

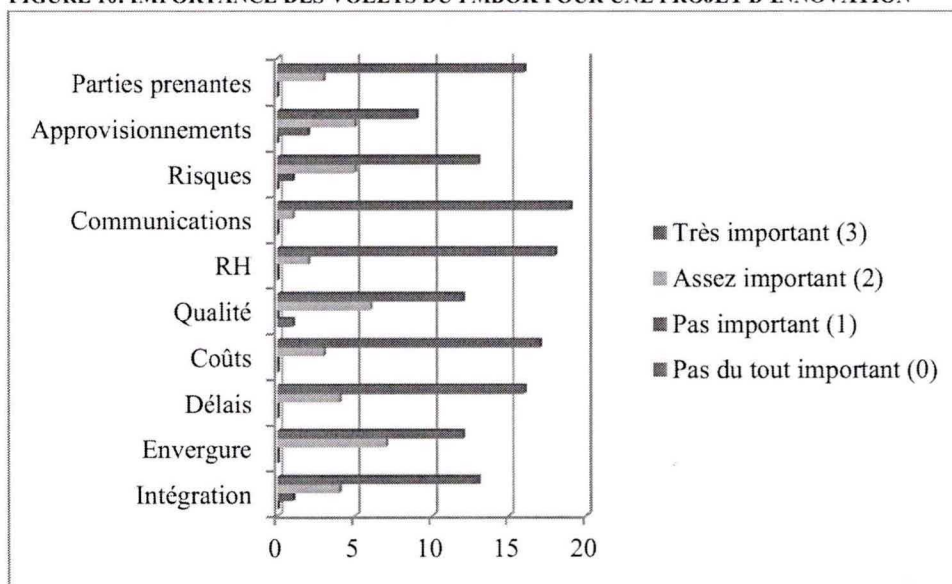
Nous avons obtenu le tableau suivant :

TABLEAU 6 : L'importance des volets perçue par les répondants

Importance	Intégration	Envergure	Délais	Coûts	Qualité	RH	Communications	Risques	Approvisionnements	Parties prenantes
0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
1	1	0	0	0	0	0	0	1	2	0
2	4	7	4	3	6	2	1	5	5	3
3	13	12	16	17	12	18	19	13	9	16

D'où le graphique à colonnes empilées établissant la répartition des effectifs de répondants pour chaque modalité de réponse (0, 1, 2, 3) et pour chaque volet :

FIGURE 10: IMPORTANCE DES VOULETS DU PMBOK POUR UNE PROJET D'INNOVATION



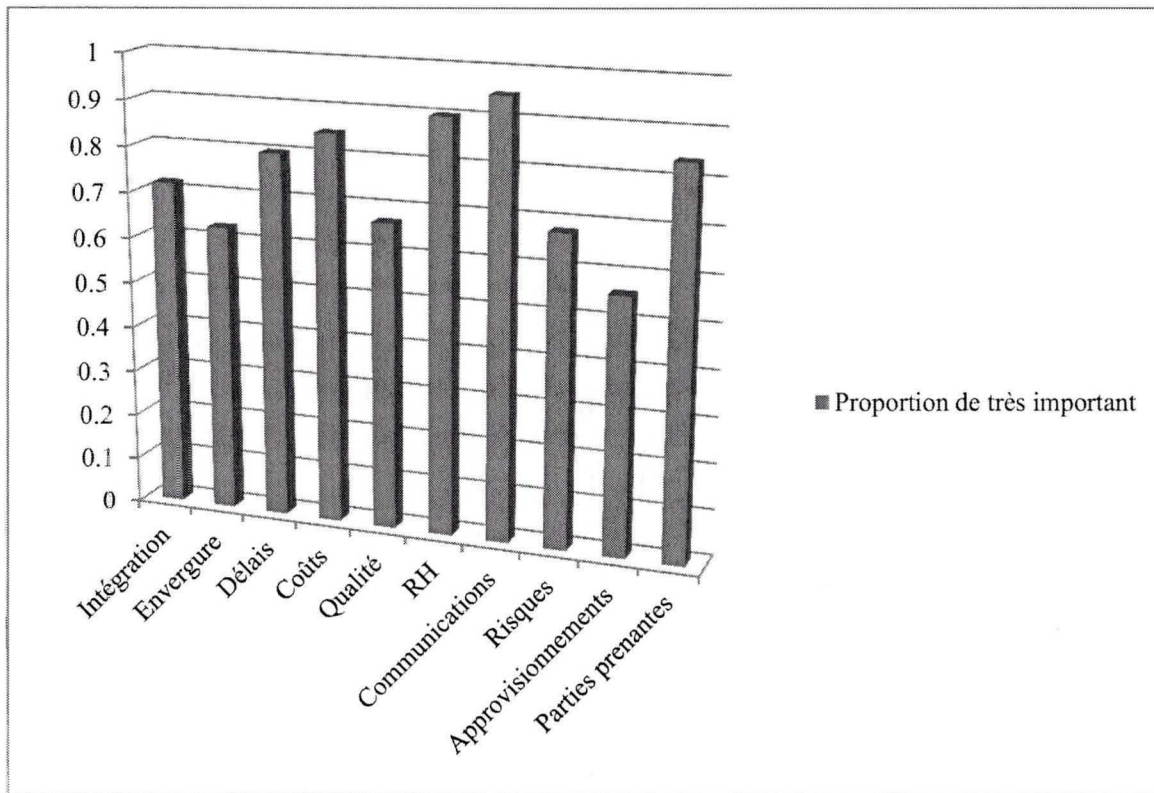
On voit bien que presque toutes les réponses ont pour valeur soit 2 (« important »), soit 3 (« très important »). Les proportions des répondants ayant jugé le volet i « très important » (pour i allant de « Intégration » à « Parties prenantes ») s'établissent comme suit :

TABLEAU 7: NOMBRE DE RÉPONSES « TRÈS IMPORTANT » DANS LA PERCEPTION DE L'IMPORTANCE DES VOLETS PAR LES RÉPONDANTS

Volet	Intégration	Envergure	Délais	Coûts	Qualité	RH	Communications	Risques	Approvisionnements	Parties prenantes
Proportion de « très important »	0.72	0.63	0.80	0.85	0.67	0.90	0.95	0.68	0.56	0.84

D'où le diagramme à colonnes suivant :

FIGURE 11: PROPORTION DE « TRÈS IMPORTANT » PAR VOLET DU PMBOK



Il en résulte que 5 volets sont particulièrement importants aux yeux des chercheurs-innovateurs, toutes catégories confondues : la communication, les ressources humaines, les délais, les coûts et les parties prenantes.

Rappelons que nous avons trois catégories de chercheurs-innovateurs parmi les répondants au questionnaire : des chercheurs universitaires, des chercheurs d'un laboratoire gouvernemental et

des gestionnaires du gouvernement fédéral. On peut penser que la catégorie du chercheur-innovateur influe sur la perception de l'importance d'un volet. Pour en décider, nous avons regroupé les réponses par catégorie de chercheur-innovateur.

TABLEAU 8: L'IMPORTANCE DES VOLETS PERÇUE PAR LES CHERCHEURS UNIVERSITAIRES

	Intégration	Envergure	Délais	Coûts	Qualité	RH	Communications	Risques	Approvisionnements	Parties prenantes
	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3
	1	2	3	3	3	3	3		1	3
	2	2	3	3	3	3	3	2	3	3
		3	2	3	0	3	3	3		2
	2	3	3	3		3	3	3	1	3
			3	3	3	3	3	3		
Moyenne	2.00	2.60	2.83	3.00	2.20	3.00	3.00	2.60	2.00	2.80
Écart-type	0.82	0.55	0.41	0.00	1.30	0.00	0.00	0.55	1.15	0.45
Variance	0.67	0.30	0.17	0.00	1.70	0.00	0.00	0.30	1.33	0.20
Coefficient de variation	0.41	0.21	0.14	0	0.59	0	0	0.21	0.57	0.16

Il apparaît que trois des volets sont atypiques pour cette catégorie : l'intégration, la qualité et les approvisionnements. Les moyennes (2.0, 2.20 et 2.0) sont nettement plus faibles que les moyennes de ces volets pour l'ensemble des chercheurs-innovateurs (2.67, 2.53 et 2.44, respectivement). Les écarts-types respectifs (de 0.82, 1.30 et 1.15) sont d'ailleurs nettement plus élevés que pour l'ensemble des chercheurs-innovateurs, et donnent des coefficients de variation de l'ordre de 50%. Il convient de remarquer aussi que 5 parmi les 7 non-réponses observées dans cette catégorie concernent ces 3 volets relatifs à l'intégration, à la qualité et aux approvisionnements.

Cet état de fait semble devoir s'expliquer par le fait que les chercheurs universitaires considèrent que leur mission de recherche s'arrête à la conception d'un prototype fonctionnel, et qu'ils ne se voient nullement astreints à des obligations d'intégration ou de qualité. Les quelques commentaires que nous avons recueillis auprès des répondants montrent bien que les chercheurs-innovateurs de cette catégorie se sentent moins concernés par ces volets.

TABLEAU 9 : L'IMPORTANCE DES VOILETS PERÇUE PAR LES CHERCHEURS D'UN LABORATOIRE GOUVERNEMENTAL

	Intégration	Envergure	Délais	Coûts	Qualité	RH	Communications	Risques	Approvisionnements	Parties prenantes
	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3
	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3
	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3
	3	2	3	3	2	3	3	2	2	3
	3	2	2	3	3	3	3	2	3	3
	2	3	2	2	3	3	3	2		3
	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3
Moyenne	2.88	2.38	2.75	2.88	2.75	3.00	3.00	2.63	2.71	3.00
Écart-type	0.35	0.52	0.46	0.35	0.46	0.00	0.00	0.52	0.49	0.00
Variance	0.13	0.27	0.21	0.13	0.21	0.00	0.00	0.27	0.24	0.00
Coefficient de variation	0.12	0.21	0.16	0.12	0.16	0	0	0.19	0.18	0

TABLEAU 10: L'IMPORTANCE DES VOILETS PERÇUE PAR DES GESTIONNAIRES DU GOUVERNEMENT FÉDÉRAL

	Intégration	Envergure	Délais	Coûts	Qualité	RH	Communications	Risques	Approvisionnements	Parties prenantes
	3	3	3	3	2	3	3	3		3
	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	3	3	3	2	3	3	3	3	2	3
	3	3	3	3	2	2	2	1	2	2
	2	3	2	2	2	2	3	3	2	2
	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Moyenne	2.83	3.00	2.83	2.67	2.50	2.67	2.83	2.67	2.40	2.67
Écart-type	0.41	0.00	0.41	0.52	0.55	0.52	0.41	0.82	0.55	0.52
Variance	0.17	0.00	0.17	0.27	0.30	0.27	0.17	0.67	0.30	0.27
Coefficient de variation	0.14	0	0.14	0.19	0.22	0.19	0.14	0.30	0.22	0.19

Les réponses pour ces deux dernières catégories montrent une plus grande préoccupation pour les fonctions « administratives », telles que l'intégration, les délais, l'envergure et les coûts. Il est certain que les contraintes de temps et de budget, ainsi que les obligations de reddition de compte auxquelles ces chercheurs-innovateurs sont soumis de façon insistante, les obligent à une prise en compte plus sérieuse des aspects administratifs de la recherche-innovation. Ajoutons à cela la politique sur la gestion des projets du gouvernement fédéral du Canada qui vise à garantir que

des systèmes et mécanismes de surveillance adaptés à la gestion des projets soient mis en place aux niveaux ministériel, horizontal ou pangouvernemental et qu'ils favorisent l'obtention des résultats des projets et programmes, tout en limitant les risques pour les intervenants et les contribuables.

Les écarts-types sont d'ailleurs sensiblement plus faibles dans ces deux catégories que dans l'ensemble de l'échantillon de chercheurs-innovateurs. Cette homogénéité des réponses est la traduction, sans doute, d'une standardisation plus poussée de l'activité de recherche-innovation dans ces milieux.

Utilisation des processus

Le Guide PMBOK décrit la nature des processus de management de projet en termes d'intégration des processus les uns avec les autres, de leurs interactions et des buts qu'ils poursuivent. Ces 47 processus sont rassemblés en cinq catégories appelées groupes de processus de management de projet (ou « groupes de processus » tout court), à savoir :

- **Le groupe de processus de démarrage.** 2 processus qui permettent de définir un nouveau projet, ou une nouvelle phase d'un projet existant, par l'obtention de l'autorisation de démarrer ce nouveau projet ou cette nouvelle phase.
- **Le groupe de processus de planification.** 24 processus qui permettent d'élaborer le contenu du projet, d'affiner les objectifs et de définir la suite des actions nécessaires à l'atteinte des objectifs pour lesquels le projet a été entrepris.
- **Le groupe de processus d'exécution.** 8 processus qui permettent d'accomplir le travail défini dans le plan de gestion du projet afin de respecter les spécifications du projet.
- **Le groupe de processus de surveillance et de maîtrise.** 11 processus qui permettent de suivre, de revoir et de réguler l'avancement et la performance du projet, d'identifier les endroits où des modifications du plan s'avèrent nécessaires, et d'entreprendre les modifications correspondantes.
- **Le groupe de processus de clôture.** 2 processus permettent de finaliser toutes les activités dans tous les groupes de processus afin de clore formellement le projet ou la phase.

Le questionnaire comprenait aussi des questions pour savoir si le répondant utilisait les processus du PMBOK. Pour les 47 processus du PMBOK, les proportions (nombres et pourcentages) parmi les vingt répondants qui déclarent utiliser le processus correspondant s'établissent comme suit :

TABLEAU 11: LE NOMBRE ET LE POURCENTAGE D'UTILISATION DES PROCESSUS PAR LES RÉPONDANTS

Processus (i=1, à i=47)	Effectif des répondants qui utilisent le processus	Pourcentage des répondants qui utilisent le processus
Gestion de l'intégration		
Élaborer la charte du projet	8	40
Élaborer le plan de gestion du projet	13	65
Diriger et gérer le travail du projet	16	80
Surveiller et maîtriser le travail du projet	15	75
Mettre en œuvre la maîtrise intégrée des modifications	8	40
Clore le projet ou la phase	15	75
Gestion de l'envergure		
Planifier la gestion du contenu	10	50
Receueillir les exigences	14	70
Définir le contenu	15	75
Créer la SDP (WBS)	6	30
Valider le contenu	6	30
Maîtriser le contenu	10	50
Gestion du temps		
Planifier la gestion de l'échéancier	13	65
Définir les activités	17	85
Organiser les activités en séquence	15	75
Estimer les ressources nécessaires aux activités	16	80
Estimer la durée des activités	17	85
Élaborer l'échéancier	15	75
Maîtriser l'échéancier	16	80
Gestion des coûts		
Planifier la gestion des coûts	11	55
Estimer les coûts	18	90
Déterminer le budget	15	75
Maîtriser les coûts	14	70

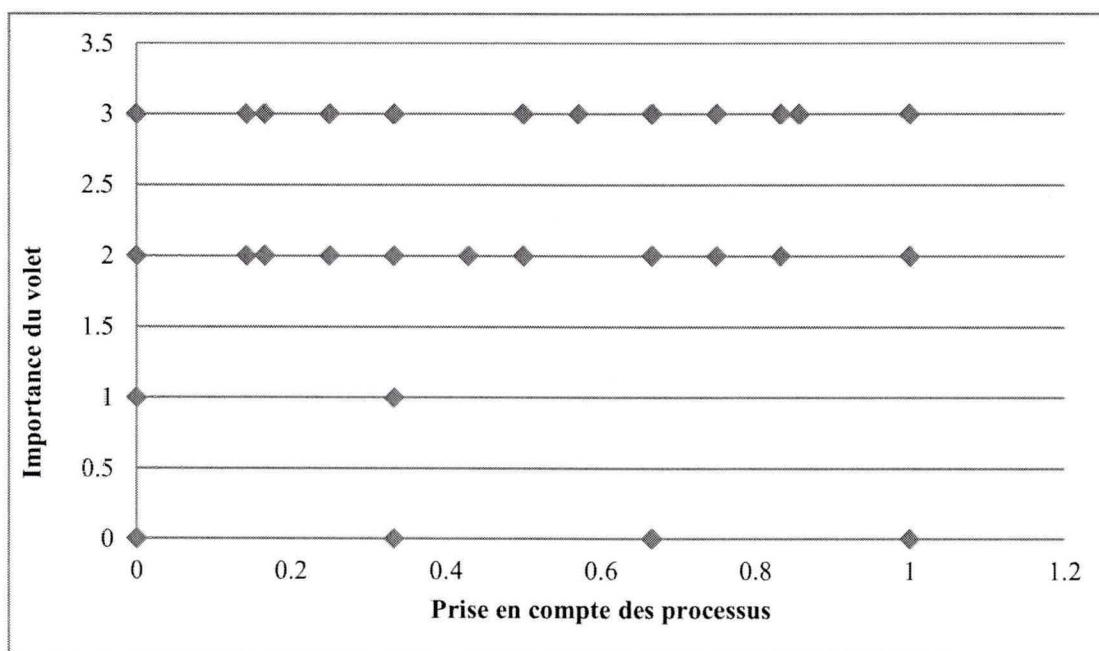
Gestion de la qualité		
Planifier la gestion de la qualité	11	55
Mettre en œuvre l'assurance qualité	14	70
Mettre en œuvre le contrôle qualité	10	50
Gestion des ressources humaines		
Planifier la gestion des ressources humaines	19	95
Constituer l'équipe de projet	19	95
Développer l'équipe de projet	17	85
Gérer l'équipe de projet	18	90
Gestion des communications		
Planifier la gestion des communications	11	55
Gérer les communications	18	90
Maîtriser les communications	11	55
Gestion des risques		
Planifier la gestion des risques	6	30
Identifier les risques	16	80
Mettre en oeuvre l'analyse qualitative des risques	9	45
Mettre en oeuvre l'analyse quantitative des risques	4	20
Planifier les réponses aux risques	10	50
Maîtriser les risques	9	45
Gestion des approvisionnements		
Planifier la gestion des approvisionnements	8	40
Procéder aux approvisionnements	11	55
Maîtriser les approvisionnements	7	35
Clore les approvisionnements	8	40
Gestion des parties prenantes		
Identifier les parties prenantes	18	90
Planifier la gestion des parties prenantes	8	40
Gérer l'engagement des parties prenantes	15	75
Maîtriser l'engagement des parties prenantes	12	60

Il convient de remarquer ici que plusieurs répondants ont déclaré attacher une grande importance à certains volets (importance=3), alors qu'ils n'utilisent pas les processus correspondant à ces volets. Cette relative discordance entre l'importance déclarée d'un volet et la non-observation des processus y afférents renvoie sans doute à une question de vulgarisation des méthodes de gestion de projets, et peut-être aussi à la difficulté de modifier des méthodes de travail ancrées dans l'usage.

Pour étudier la relation entre la prise en compte des processus d'un volet et la perception de son importance, nous avons calculé, pour chaque répondant et pour chaque volet, le taux de prise en compte des processus du volet par le répondant, défini comme étant le rapport du nombre de processus utilisés sur le nombre total de processus du volet.

Le nuage de points ci-dessous montre en effet que les processus sont peu pris en compte lorsque les volets correspondants sont vraiment jugés peu importants. Par contre, à partir d'un certain seuil d'importance (importance=2), la prise en compte des processus du volet est uniforme et ne dépend pas du degré d'importance du volet.

FIGURE 12: RELATION ENTRE L'IMPORTANCE ACCORDÉE AU VOLET ET LA PRISE EN COMPTE DE SES PROCESSUS



Nous retenons donc comme plausible l'existence d'une corrélation positive, quoique faible, entre l'importance perçue d'un volet et sa prise en compte effective dans la pratique quotidienne de la recherche-innovation.

Fort de ce constat, nous nous sommes posé la question de savoir si cette corrélation traduit une relation de cause à effet, autrement dit, si la prise en compte d'un volet est réellement due à la perception de son importance, et non à ce qu'on appelle des « facteurs confondants ». Nous avons alors regroupé les processus selon leurs phases, au nombre de quatre : démarrage, planification, exécution, suivi et maîtrise, clôture. Nous avons dressé un tableau récapitulatif des pourcentages d'utilisation de chaque processus. De plus pour chaque volet nous donnons la moyenne des taux d'utilisation de ces processus. **Le taux d'utilisation de chaque volet apparait dans les groupes de processus auquel il appartient.**

TABLEAU 12: LA MOYENNE D'UTILISATION DES PROCESSUS PAR VOLET ET PAR GROUPE DE PROCESSUS

Groupe de processus	Démarrage	Planification	Exécution	Suivi et Maîtrise	Clôture
Gestion de l'intégration (Moyenne des taux d'utilisation des processus du volet = 62.5%)					
Élaborer la charte du projet	40%				
Élaborer le plan de gestion du projet		65%			
Diriger et gérer le travail du projet			80%		
Surveiller et maîtriser le travail du projet				75%	
Mettre en œuvre la maîtrise intégrée des modifications				40%	
Clore le projet ou la phase					75%
Gestion de l'envergure (Moyenne des taux d'utilisation des processus du volet = 50.83%)					

Groupe de processus	Démarrage	Planification	Exécution	Suivi et Maîtrise	Clôture
Planifier la gestion du contenu		50%			
Recueillir les exigences		70%			
Définir le contenu		75%			
Créer la SDP (WBS)		30%			
Valider le contenu				30%	
Maîtriser le contenu				50%	
Gestion du temps (Moyenne des taux d'utilisation des processus du volet = 77.85%)					
Planifier la gestion de l'échéancier		65%			
Définir les activités		85%			
Organiser les activités en séquence		75%			
Estimer les ressources nécessaires aux activités		80%			
Estimer la durée des activités		85%			
Élaborer l'échéancier		75%			
Maîtriser l'échéancier				80%	
Gestion des coûts (Moyenne des taux d'utilisation des processus du volet = 62.5%)					
Planifier la gestion des coûts		55%			

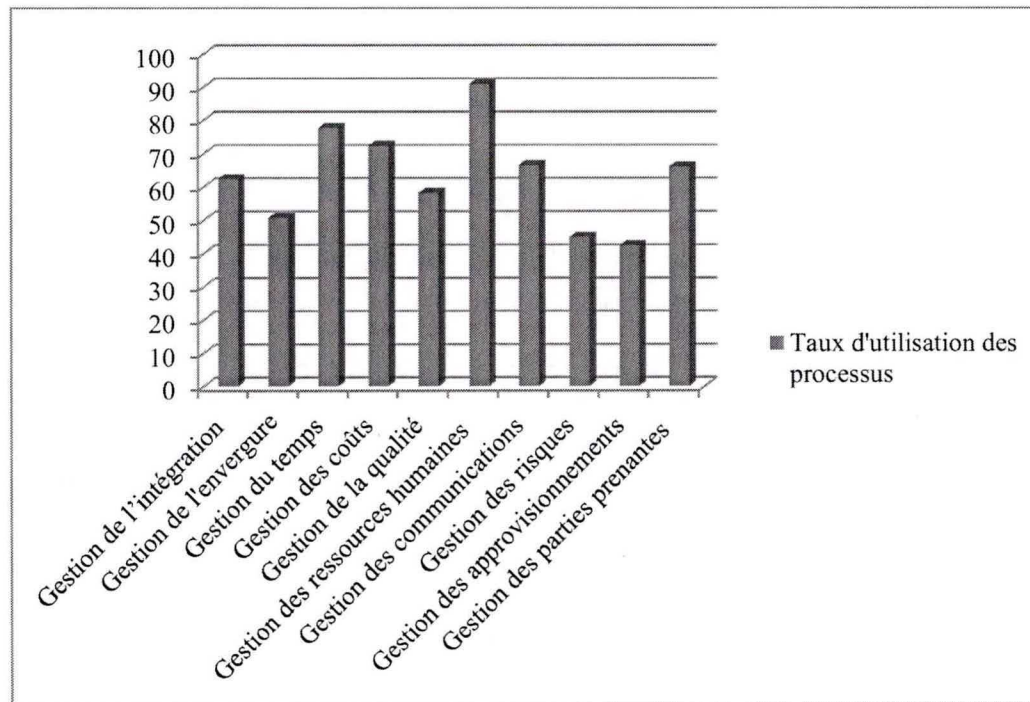
Groupe de processus	Démarrage	Planification	Exécution	Suivi et Maîtrise	Clôture
Estimer les coûts		90%			
Déterminer le budget		75%			
Maîtriser les coûts				70%	
Gestion de la qualité (Moyenne des taux d'utilisation des processus du volet = 58.33%)					
Planifier la gestion de la qualité		55%			
Mettre en œuvre l'assurance qualité			70%		
Mettre en œuvre le contrôle qualité				50%	
Gestion des ressources humaines (Moyenne des taux d'utilisation des processus du volet = 91%)					
Planifier la gestion des ressources humaines		95%			
Constituer l'équipe de projet			95%		
Développer l'équipe de projet			85%		
Gérer l'équipe de projet			90%		
Gestion des communications (Moyenne des taux d'utilisation des processus du volet = 66.66%)					
Planifier la gestion des communications		55%			
Gérer les communications			90%		
Maîtriser les communications				55%	

Groupe de processus	Démarrage	Planification	Exécution	Suivi et Maîtrise	Clôture
Gestion des risques (Moyenne des taux d'utilisation des processus du volet = 45%)					
Planifier la gestion des risques		30%			
Identifier les risques		80%			
Mettre en oeuvre l'analyse qualitative des risques		45%			
Mettre en oeuvre l'analyse quantitative des risques		20%			
Planifier les réponses aux risques		50%			
Maîtriser les risques				45%	
Gestion des approvisionnements (Moyenne des taux d'utilisation des processus du volet = 42.50%)					
Planifier la gestion des approvisionnements		40%			
Procéder aux approvisionnements			55%		
Maîtriser les approvisionnements				35%	
Clore les approvisionnements					40%
Gestion des parties prenantes (Moyenne des taux d'utilisation des processus du volet = 66.25%)					
Identifier les parties	90%				

Groupe de processus	Démarrage	Planification	Exécution	Suivi et Maîtrise	Clôture
prenantes					
Planifier la gestion des parties prenantes		40%			
Gérer l'engagement des parties prenantes			75%		
Maîtriser l'engagement des parties prenantes				60%	
Moyenne des taux d'utilisation des processus par groupe	65%	61.87%	80%	53.15%	57.5%

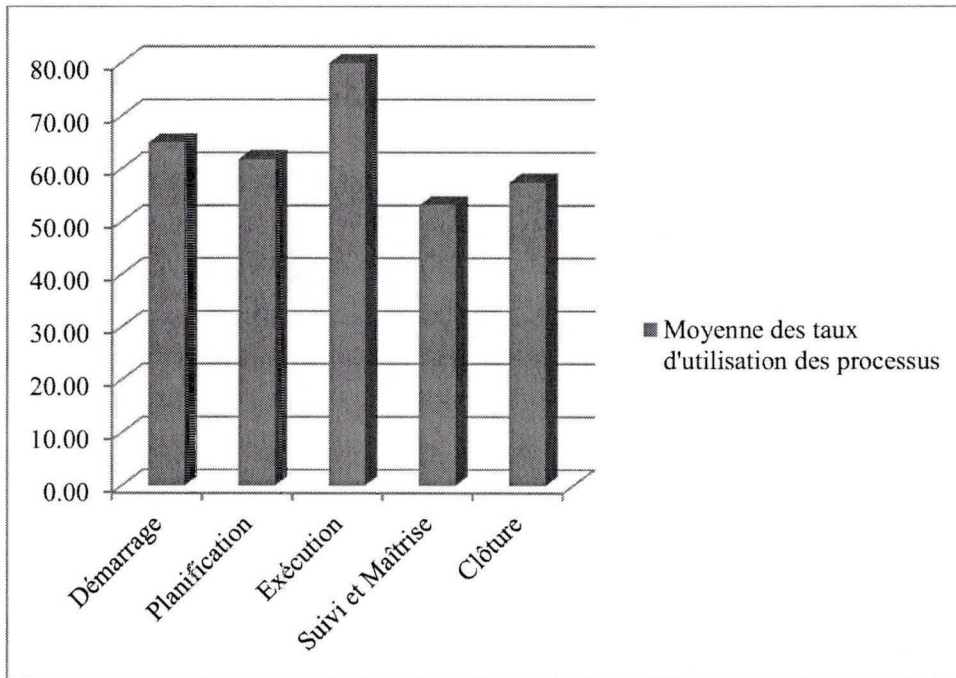
Le diagramme qui suit montre pour chaque volet le taux d'utilisation de ses processus par les répondants à notre questionnaire.

FIGURE 13: MOYENNE DES TAUX D'UTILISATION DES PROCESSUS PAR VOLET



Le diagramme qui suit montre pour chaque groupe de processus, le taux d'utilisation des processus qui y sont inclus par les répondants à notre questionnaire.

FIGURE 14: MOYENNE DES TAUX D'UTILISATION DES PROCESSUS PAR GROUPE DE PROCESSUS



Le total par catégorie fait apparaître un élément prépondérant dans la prise en compte d'un processus : son appartenance au groupe des processus d'exécution. En effet, les processus du groupe d'exécution sont utilisés par les répondants à un taux de 80%, contre 60% environ pour les processus des autres groupes. Il y a donc bien un facteur confondant : plus un volet renferme des processus liés au groupe d'exécution, mieux il sera pris en compte par le chercheur-innovateur. La faible corrélation entre importance perçue d'un volet et son utilisation ne traduit donc pas, à notre avis, une relation de cause à effet, mais ne fait qu'exprimer l'attachement des répondants aux processus d'exécution auxquelles ils sont donc sans doute astreints.

CONCLUSION

La gestion de l'innovation obéit, dans ses grandes lignes, aux mêmes principes que ceux qui régissent la gestion des projets, en général.

Sans doute, faut-il tenir compte des spécificités de la recherche et de l'innovation, spécificités qui tiennent, essentiellement, à la très grande part d'incertitude qui frappe les résultats d'innovation, à l'imprévisibilité des délais et à la multitude des parties prenantes.

Cette circonstance particulière n'est cependant pas une fatalité, l'innovation reste gérable pour peu que l'on se donne les moyens d'une prospection intensive, en amont, et d'une collaboration entre équipe dédiée à l'innovation et équipe d'entreprise, en aval. Il s'agit, en somme, d'anticiper la demande, voire de la créer de toute pièce, en restant attentif aux moindres pulsations du marché et de la production pour repérer les possibilités d'amélioration et de commercialisation. Il s'agit aussi, et c'est là une gageure, de faire de l'innovation une pratique quotidienne adossée à une planification rigoureuse tendant à densifier les innovations, à orchestrer leur déploiement pour en assurer le plus grand retentissement, et à intégrer le risque par un bon dosage entre innovations perturbatrices à haut risque et innovations d'appui transformationnels de plus faible portée, mais plus rentables à court terme. D'où l'importance des initiatives multisectorielles telles que le MITACS, ou le CNRC, qui mettent dans leur jeu toute la souplesse des entreprises et le savoir-faire des universités. D'autres facteurs de succès cités précédemment s'ajoutent à ces derniers tenant entre autres à l'aspect écologique et éthique de la recherche et l'innovation.

Nous avons vu comment les processus du PMBOK se transposent aux projets de recherche et d'innovation. Les résultats de notre analyse qualitative et de notre enquête statistique confirment, dans une très large mesure, la pertinence du modèle PMBOK pour ce type de projet, moyennant quelques adaptations. Les commentaires des praticiens eux-mêmes corroborent le bien-fondé de la démarche du PMBOK, dans ses 10 volets, jugés tous relativement importants par la majorité des répondants. Cinq de ces volets, à savoir « Communications », « Ressources humaines », « Parties prenantes », « Délais » et « Coûts », se dégagent, cependant, comme particulièrement importants pour toutes les catégories de chercheurs-innovateurs.

Les volets « Risque » et « Envergure », recueillent aussi l'approbation de la majorité des chercheurs-innovateurs, toutes catégories confondues, en tant que volets relativement importants. Quant aux volets « Qualité », « Approvisionnement » et « Intégration », on constate que les chercheurs universitaires, accordent moins d'importance à ces volets, comparativement à leurs homologues non-universitaires. Cette différence d'appréciation entre les chercheurs-innovateurs

universitaires et non universitaires semble devoir s'expliquer par le fait que les premiers considèrent que leur mission de recherche s'arrête à la conception d'un prototype fonctionnel, et qu'ils ne se voient nullement astreints à des obligations d'intégration ou de qualité. Les commentaires reçus vont dans le même sens.

D'autre part, la pratique courante chez les chercheurs-innovateurs ne correspond pas exactement à leur perception de l'importance d'un volet. Nous avons observé, en effet, une certaine discordance entre ce que les répondants déclarent important comme volet de gestion et l'utilisation des processus y afférents.

Cette discordance est sans doute due à un problème de vulgarisation des processus du PMBOK et à un problème d'adoption, dans l'usage, de nouvelles valeurs perçues comme importantes sans susciter d'adhésion sur le plan de la pratique. En effet, on peut constater que la majorité des répondants ne prenait pas en considération de manière effective les processus du PMBOK dans leurs propos. Ils visaient plutôt les mots clés dans leur contexte général : intégration, envergure, coûts, communications, ressources humaines, risques, qualité, parties prenantes et approvisionnements. Ce qui est complètement différent d'une maîtrise approfondie des volets du PMBOK. Par ailleurs, la littérature n'offrait pas non plus d'outils pour augmenter la satisfaction des critères de succès. De plus ces derniers se situaient souvent à un niveau plus élevé que celui d'un projet; à un niveau de portfolio ou de stratégie. La maîtrise et l'utilisation effective et rigoureuse des volets du PMBOK permet de satisfaire aux critères de succès de l'innovation.

Il est évident que les projets d'innovation perturbateurs comportent un plus haut niveau d'incertitude que les projets d'appui transformationnel.

En vue d'une approche de gestion appropriée à chaque type de projet de recherche et d'innovation, une recherche future pourrait intégrer aux processus du PMBOK les outils présentés à la section I.6.1, *Design Thinking* [6], l'imprécision initiale des projets d'innovation [14], le modèle de capacités dynamiques en matière de stratégie concurrentielle fondée sur l'innovation [37], le cadre multidimensionnel complet de l'innovation organisationnelle [16] et le concept de gestion de lignage multi projets (GLMP) [29].

RÉFÉRENCES

- [1] Aktouf, Omar (1987), *Méthodologie des sciences sociales et approche qualitative des organisations*, Québec : Presses de l'Université du Québec.
- [2] Artto, K., Kujala, J., Dietrich, P., Martinsuo, M. (2008). What is project strategy ?, *International Journal of Project Management*, Vol 26.
- [3] Artto, K., Martinsuo, M., Dietrich, P., Kujala, J. (2008). Project strategy – strategy types and their contents in innovation projects, *International Journal of Managing Projects in Business*, Vol 1, p. 49-70.
- [4] Bartunek, J. M. (2007). Academic-practitioner collaboration need not require joint or relevant research: Toward a relational scholarship of interaction, *Academy of Management Journal*, Vol 50, No 6, p.1323-1333.
- [5] Ben Ismail, Béchir. El-Yaakoubi, Badr, Sami, Yamina. (2009). Étude de la confiance en fonction du degré de virtualité, Travail réalisé dans le cadre du cours : Méthodes de recherche en gestion de projet (MGP 7044), Maîtrise en gestion de projet, UQO.
- [6] Ben Mahmoud-Jouini, S., Midler, C., & Silberzahn, P., (2016), "Contributions of Design Thinking to Project Management in an Innovation Context", *Project Management Journal*, 47 (2): 144-156.
- [7] Bennis, W., Biederman, P. W. (1997). *Organizing Genius, The secrets of creative collaboration*, Addison-Wesley.
- [8] Bernardos Barbolla, A. M., Casar Corredera, J. R. (2009). Critical factors for success in university- industry research projects, *Technology Analysis and Strategic Management*, Vol.21, No 5, p 599-616.
- [9] Bettencourt, L. A., Bettencourt, S. L. (2011). *Innovating on the cheap*, Harvard Business Review.
- [10] Boardman, C., Bozeman, B. (2007). Role Strain in University Research Centers, *The Journal of Higher Education*, Vol 78, No4.
- [11] Brown, Bruce., Scott D. Anthony. (2011). How P & G Tripled its innovation success rate inside the company's new-growth factory, Harvard Business Review.
- [12] Calmares, A. F. (1987). *Qu'est-ce que la science : Popper, Kuhn, Lakatos, Feyerabend*, Biblio / Essais.

- [13] Elias G Carayannis, Thorsten D Barth and David FJ Campbell, (2012) The Quintuple Helix innovation model: global warming as a challenge and driver for innovation, *Journal of Innovation and Entrepreneurship*, Springer
- [14] Chang, S.-L., Chen, C.-Y., & Wey, S.-C., (2007), Conceptualizing, assessing, and managing front-end fuzziness in innovation/NPD projects, *R&D Management*, 37 (5): 469-478.
- [15] Condor, R., Hachard, V. (2007). Management de projet et entrepreneuriat: pistes de réflexion pour la conduite du projet entrepreneurial, 5^e Congrès International de l'Académie de l'Entrepreneuriat.
- [16] Crossan, M. M., & Apaydin, M., (2010), "A Multi-Dimensional Framework of Organizational Innovation: A Systematic Review of the Literature", *Journal of Management Studies*, 47 (6): 1154-1191.
- [17] Etzkowitz, H., Leydesdorff, L. (2000), The Dynamics of Innovation: From National Systems and "Mode 2" to a Triple Helix of University-Industry-Government Relations, *Research Policy*, vol. 29, issue 2, 109-123.
- [18] Gelinias, J. (2011). La cohabitation stratégique de la structure par projet avec la structure fonctionnelle en contexte de développement de produits : Élaboration d'un modèle théorique d'intégration, 1er Congrès International, Les nouvelles frontières en management et gestion des projets, UQO, Gatineau, Canada.
- [19] Govindarajan, V., Trimble, C. (2010) The other side of Innovation, Harvard Business Review Press, Boston, Massachusetts.
- [20] Hoppe de Sousa, W., Zamudio Igami, M. P., Souza Bido, D. (2009) R&D Management and the Stokes Diagram: An Exploratory Study, *Journal of technology management & innovation*, vol 4, 4.
- [21] Ika, L. (2007). La recherche sur le succès des projets : approche universelle ou contingente ?, Actes de Conférence Internationale de Management Stratégique, Montréal.
- [22] Ika, L. (2009). Project success as a topic in project management journals, *Project Management Journal*, vol 40, 4, p 6-19.
- [23] Jolly, V. K (1997). Commercialisation New Technologies, Harvard Business School Press, Boston, Massachusetts.
- [24] Klein, K.J, Sorra, J.S (1996). The challenge of innovation implementation, *Academy of Management Review* 21 (4), p.1055-1080

- [25] Pascal Langevin. Efficacité et contrôle des équipes virtuelles : une revue. (2002). Comptabilité-Contrôle-Audit/Tome 8-Volume2.
- [26] Rafik Letaief, Marc Favier et Françoise Coat. (2007). Créativité et processus de création dans les équipes virtuelles globales (EVGs) : Cas du projet IVP (Intercultural Virtual Project), *Revue management et avenir*.
- [27] Link, A. N., Ruhm, C. J. (2009) Bringing science to market: commercializing from NIH SBIR awards, *Economics of Innovation and New Technology*, Vol 18, No 4, p381-402
- [28] Martin, Roger L. (2011). The innovation catalysts, *Harvard Business Review*.
- [29] Maniak, R., & Midler, C., (2014), Multiproject lineage management: Bridging project management and design-based innovation strategy, *International Journal of Project Management*, 32 (7): 1146-1156.
- [30] Melvieu, D. (2008). La valorisation, une étude de cas internationale, mémoire de maîtrise, Université de Montréal, Département de sociologie.
- [31] Nelsen, L. (2004). "A US perspective on technology transfer: the changing role of the university". *Nature Reviews Molecular Cell Biology*. 5.
- [32] Richard Owen, Phil Macnaghten and Jack Stilgoe, (2012). Responsible research and innovation: From science in society to science for society, with society. *Science and Public Policy* 39, p 751-760
- [33] Punter, T., Krikhaar, R., Bril, R. (2009). Software engineering technology innovation – Turning research results into industrial success, *The Journal of Systems and Software*, 82, p 993-1003
- [34] Pfleeger, S., Menezes, W. (2000). Marketing technology to software practitioners, *IEEE Software* 17(1), p 27-33.
- [35] Pfleeger, S. (1999). Understanding and improving technology transfer in software engineering, *Journal of Systems and Software* 47, p111-124.
- [36] Rajendra, K. B. (2009). "The changing role of universities and research institutions in a global economy: lessons drawn from the US biotechnology sector". *Current Science* 96, No 6, p. 774-778.
- [37] Salunke, S., Weerawardena, J., & McColl-Kennedy, J. R., (2011), "Towards a model of dynamic capabilities in innovation-based competitive strategy: Insights from project-oriented service firms", *Industrial Marketing Management*, 40 (8): 1251-1263.

- [38] Shavinina, L. (2011). The Impact of the Apollo Project on Creativity and Innovation Management at Sony: The Implications for Project Management, 1er Congrès International, Les nouvelles frontières en management et gestion des projets, UQO, Gatineau, Canada.
- [39] Söderlund, J. (2004). Building theories of project management: past research, questions for the future, *International Journal of Project Management*, vol 22.
- [40] Spence, R. (2009). "Research & Development interns priced right". *The Ottawa Citizen*. 7, *Financial Post*: D4.
- [41] Stokes, D. (1997). *Pasteur's quadrant: basic science and technological innovation*, Brookings Institution Press.
- [42] Sung, T. K. (2009). Technology transfer in the IT industry: A Korean Perspective, *Technological, Technological Forecasting and Social Change*, 76, p 700-708.
- [43] Vinck, D., (2007). *Sciences et société*, Armand Colin.
- [44] *A Guide to the Project Management Body of Knowledge*, Fifth edition, PMI, 2013.
- [45] *A Guide to the Project Management Body of Knowledge*, Sixth edition, PMI, 2017.

SITOGRAPHIE

[46] The Standish group report, 1995.

<http://www.projectsmaart.co.uk/docs/chaos-report.pdf>

[47] Manuel de Frascati 2015

Lignes directrices pour le recueil et la communication des données sur la recherche et le développement expérimental

<http://dx.doi.org/10.1787/9789264257252-fr>

[48] Plan d'action économique du Canada: Septième rapport aux canadiens - Faire progresser l'économie du savoir au Canada et créer de meilleurs emplois.

<http://www.fin.gc.ca/pub/report-rapport/2011-7/ceap-paec-2d-fra.asp>

[49] La gestion des projets de recherche et du portefeuille de projets ITI-CNRC, Version 1.0, 2007 (Publication archivée)

[50] La fondation Canadienne pour l'innovation, <http://www.innovation.ca/fr>

[51] Stratégie québécoise de la recherche et de l'innovation 2010-2013, Développement économique innovation et exportation, 2010

[http://www.mdeie.gouv.qc.ca/fileadmin/contenu/publications/administratives/strategies/sqri/sqri.pdf10457/?tx_igaffichagepages_pi1\[mode\]=single&tx_igaffichagepages_pi1\[backPid\]=81&tx_igaffichagepages_pi1\[currentCat\]=&cHash=225991379a570b3a6b5378cfd8](http://www.mdeie.gouv.qc.ca/fileadmin/contenu/publications/administratives/strategies/sqri/sqri.pdf10457/?tx_igaffichagepages_pi1[mode]=single&tx_igaffichagepages_pi1[backPid]=81&tx_igaffichagepages_pi1[currentCat]=&cHash=225991379a570b3a6b5378cfd8)

[52] Le manuel d'Oslo, 1997

<http://www.oecd.org/dataoecd/35/58/2367554.pdf>

[53] Budget fédéral 2018 – PROGRÈS : AIDER LES CHERCHEURS DU CANADA À BÂTIR UNE ÉCONOMIE PLUS NOVATRICE

<https://www.budget.gc.ca/2018/docs/themes/progress-progres-fr.html>

[54] Stratégie québécoise de la recherche et de l'innovation 2017-2022

https://www.economie.gouv.qc.ca/fileadmin/contenu/documents_soutien/strategies/recherche_innovation/SQRI/sqri_complet_fr.pdf

[55] Conseil National de Recherches Canada, Stratégie 2013-2018

https://www.nrc-cnrc.gc.ca/obj/doc/reports-rapports/cnrc_strategie_2013_2018.pdf

[56] Innovation, classement provincial et territorial, © Copyright 2018 The Conference Board of Canada <http://www.conferenceboard.ca/hcp/provincial-fr/innovation-fr.aspx>

[57] Advanced skills and innovation. How much do advanced skills affect innovation?, © Copyright 2018 The Conference Board of Canada

<http://www.conferenceboard.ca/hcp/hot-topics/innovation.aspx>

[58] STRATÉGIE FÉDÉRALE DE DÉVELOPPEMENT DURABLE POUR LE CANADA 2016-2019

[http://www.fsds-sfdd.ca/downloads/3130%20-](http://www.fsds-sfdd.ca/downloads/3130%20-%20Strategie%20federale%20de%20developpement%20durable%202016-2019_.pdf)

[%20Strategie%20federale%20de%20developpement%20durable%202016-2019_.pdf](http://www.fsds-sfdd.ca/downloads/3130%20-%20Strategie%20federale%20de%20developpement%20durable%202016-2019_.pdf)

ANNEXES

ANNEXE A - GRILLE D'ENTREVUE

La grille d'entrevue considère :

- Un projet de recherche U, dans le domaine V, et qui se déroule dans l'organisation X.

Quand c'est applicable,

- Le projet de recherche s'insère dans un projet d'innovation W.
- L'innovation a eu lieu dans l'organisation Y.
- Le projet a bénéficié de subventions de l'organisation Z.

La liste des questions suit :

1. Quel est votre rôle et votre expérience au sein de l'organisation où vous avez obtenu votre résultat de recherche?
2. Parlez-nous un peu de l'organisation de la recherche dans cet organisme.
3. Est-ce que votre recherche s'insère dans un cadre de recherche fondamentale, appliquée ou développement expérimental?
4. D'après vous, est-ce qu'il y a un type de recherche qui est plus important que l'autre?
5. Est-il possible de faire exclusivement de la recherche appliquée?
6. Avez-vous utilisé dans votre travail des résultats issus de la recherche fondamentale?
7. Si oui, était-il possible d'obtenir votre résultat de recherche si ces résultats de recherche fondamentale n'étaient pas disponibles?
8. Comment a eu lieu le transfert de votre résultat de recherche vers l'industrie?
9. Quelles sont les difficultés que vous avez rencontrées?
10. Est-ce que des organismes intermédiaires vous ont aidé dans ce transfert? Quels ont été les rôles de ces organismes?
11. Qui vous a fourni votre sujet de recherche et comment avez-vous entendu parler de ce sujet?
12. Est-ce un sujet populaire?
13. Est-ce que vous avez publié ou sauvegardé sous-forme de brevet votre résultat de recherche?

14. Si oui, est-ce que cela vous a aidé dans le transfert de votre recherche vers l'industrie?
15. Quelle est votre expérience de collaboration avec l'organisation du projet d'innovation?
16. Est-ce que votre projet de recherche a bénéficié des subventions d'une certaine organisation?
17. Si oui, quelle est votre expérience de collaboration avec l'organisation de subvention?
Quels sont les rôles de l'organisation de subvention ? Quelles étaient les contraintes? Est-ce que cette organisation de subvention a eu un rôle dans le transfert de votre recherche vers l'industrie?
18. Quelles difficultés avez-vous rencontrées pour concevoir, planifier et organiser le projet de recherche?

ANNEXE B - QUESTIONNAIRE

How managers of research and innovation projects view the importance of the PMBOK areas of knowledge

By Yamina Sami

Supervisor: Lavagnon Ika (Telfer School of Management)

Our work deals with research and innovation projects. It is essentially about defining a management strategy conducive to success.

Our investigation led us to define the structure as well as the context, the activities, the criteria and the factors of success for a research and innovation project.

We also addressed the reasons that some research projects mature to the stage of implementation and marketing, inducing innovation along the way, while others, in greater number, never get beyond the stage of theoretical research.

In view of the factors of success identified in the literature of research and innovation projects, we determined the importance of each of the ten areas of knowledge included in the Project Management Body of Knowledge (PMBOK). These areas are the management of integration, scope, time, cost, quality, human resource, communication, risk, procurement, and stakeholder.

Our aim now is to measure the difference between the perceived importance as derived from the literature, and the importance granted by researchers and innovation managers of CanmetENERGY Laboratory (Natural Resources Canada), PWGSC, University of Ottawa, Université du Québec en Outaouais, for each knowledge area of the PMBOK in research and innovation projects.

According to Frascati Manuel, Proposed standard practice for surveys on research and experimental development, edited by OECD, «Technological innovation activities are all of the scientific, technological, organisational, financial and commercial steps, including investments in new knowledge, which actually, or are intended to, lead to the implementation of technologically new or improved products and processes. R&D is only one of these activities and may be carried

out at different phases of the innovation process. It may act not only as the original source of inventive ideas but also as a means of problem solving which can be called upon at any point up to implementation».

The main goal of a project is to create a unique product, service, or result [PMBOK 2013].

Project management is the application of skills and techniques in order to meet project requirements.

Managing a project includes:

- Identifying requirements;
- Addressing the concerns, and expectations of the stakeholders;
- Setting and maintaining active communication with stakeholders; and
- Balancing several of the project constraints: Scope, Quality, Schedule, Budget, Resources, and Risks.

We will now present the processes of each knowledge area as defined in [PMBOK 2013], with the accompanying questions.

Project Integration Management includes the following processes:

Knowledge area	Project Management Process Groups				
	Initiating	Planning	Executing	Monitoring	Closing
Project Integration Management	1. Develop Project Charter	2. Develop Project Management Plan	3. Direct and Manage Project Work	4. Monitor and Control Project Work 5. Perform Integrated Change Control	6. Close Project or Phase

In your opinion, how important is **Integration Management** for innovation projects?

- a lot
 a little
 no opinion
 not really
 not at all

Can you please justify your previous answer in few sentences?

If any, what processes from the above did you use in your innovation project?

- 1
 2
 3
 4
 5
 6

Project Scope Management includes the following processes:

Knowledge area	Project Management Process Groups				
	Initiating	Planning	Executing	Monitoring	Closing
Project Scope Management		7. Plan Scope Management 8. Collect Requirements 9. Define Scope 10. Create WBS		11. Validate Scope 12. Control Scope	

In your opinion, how important is **Scope Management** for innovation projects?

- a lot
 a little
 no opinion
 not really
 not at all

Can you please justify your previous answer in few sentences?

If any, what processes from the above did you use in your innovation project?

- 7
 8
 9
 10
 11
 12

Project Time Management includes the following processes:

Knowledge area	Project Management Process Groups				
	Initiating	Planning	Executing	Monitoring	Closing
Project Time Management		13. Plan Schedule Management 14. Define Activities 15. Sequence Activities 16. Estimate Activity Resources 17. Estimate Activity Durations 18. Develop Schedule		19. Control Schedule	

In your opinion, how important is **Time Management** for innovation projects?

- a lot
 a little
 no opinion
 not really
 not at all

Can you please justify your previous answer in few sentences?

If any, what processes from the above did you use in your innovation project?

13 14 15 16 17 18 19

Project Cost Management includes the following processes:

Knowledge area	Project Management Process Groups				
	Initiating	Planning	Executing	Monitoring	Closing
Project Cost Management		20. Plan Cost Management 21. Estimate Costs 22. Determine Budget		23. Control Costs	

In your opinion, how important is **Cost Management** for innovation projects?

a lot a little no opinion not really not at all

Can you please justify your previous answer in few sentences?

If any, what processes from the above did you use in your innovation project?

20 21 22 23

Project Quality Management includes the following processes:

Knowledge area	Project Management Process Groups				
	Initiating	Planning	Executing	Monitoring	Closing
Project Quality Management		24. Plan Quality Management	25. Perform Quality Assurance	26. Control Quality	

In your opinion, how important is **Quality Management** for innovation projects?

a lot a little no opinion not really not at all

Can you please justify your previous answer in few sentences?

If any, what processes from the above did you use in your innovation project?

24 25 26

Project Human Resource Management includes the following processes:

Knowledge area	Project Management Process Groups				
	Initiating	Planning	Executing	Monitoring	Closing
Project Human Resource Management		27. Plan Human Resource Management	28. Acquire Project Team 29. Develop Project Team 30. Manage Project Team		

In your opinion, how important is **Human Resource Management** for innovation projects?

a lot a little no opinion not really not at all

Can you please justify your previous answer in few sentences?

If any, what processes from the above did you use in your innovation project?

27 28 29 30

Project Communications Management includes the following processes:

Knowledge area	Project Management Process Groups				
	Initiating	Planning	Executing	Monitoring	Closing
Project Communications Management		31. Plan Communications Management	32. Manage Communications	33. Control Communications	

In your opinion, how important is **Communications Management** for innovation projects?

a lot a little no opinion not really not at all

Can you please justify your previous answer in few sentences?

If any, what processes from the above did you use in your innovation project?

31 32 33

Project Risk Management includes the following processes:

Knowledge area	Project Management Process Groups				
	Initiating	Planning	Executing	Monitoring	Closing
Project Risk Management		34. Plan Risk Management 35.		39. Control Risks	

		Identify Risks			
		36. Perform Qualitative Risk Analysis			
		37. Perform Quantitative Risk Analysis			
		38. Plan Risk Responses			

In your opinion, how important is **Risk Management** for innovation projects?

a lot a little no opinion not really not at all

Can you please justify your previous answer in few sentences?

If any, what processes from the above did you use in your innovation project?

34 35 36 37 38 39

Project Procurement Management includes the following processes:

Knowledge area	Project Management Process Groups				
	Initiating	Planning	Executing	Monitoring	Closing
Project Procurement Management		40. Plan Procurement Management	41. Conduct Procurements	42. Control Procurements	43. Close Procurements

In your opinion, how important is **Procurement Management** for innovation projects?

a lot a little no opinion not really not at all

Can you please justify your previous answer in few sentences?

If any, what processes from the above did you use in your innovation project?

40 41 42 43

Project Stakeholder Management includes the following processes:

Knowledge area	Project Management Process Groups				
	Initiating	Planning	Executing	Monitoring	Closing
Project Stakeholder Management	44. Identify Stakeholders	45. Plan Stakeholder Management	46. Manage Stakeholder Engagement	47. Control Stakeholder Engagement	

In your opinion, how important is **Stakeholder Management** for innovation projects?

a lot a little no opinion not really not at all

Can you please justify your previous answer in few sentences?

If any, what processes from the above did you use in your innovation project?

44 45 46 47