



**DÉTERMINANTS DE LA PERFORMANCE DES PROJETS DE RECHERCHE ET
DÉVELOPPEMENT (R&D) DES CENTRES DE LIAISON ET DE TRANSFERT
(CLT) DU QUÉBEC.**

***CAS DU CENTRE QUÉBÉCOIS DE RECHERCHE ET DE DÉVELOPPEMENT DE
L'ALUMINIUM (CQRDA).***

PRÉSENTÉE PAR **IBRAHIMA POUYE**

SOUS LA DIRECTION DE **BRAHIM MEDDEB**

THESE PRESENTEE A L'UNIVERSITE DU QUEBEC A CHICOUTIMI EN VUE DE L'OBTENTION DU GRADE DE
DOCTEUR EN MANAGEMENT DE PROJETS

QUÉBEC, CANADA

© IBRAHIMA POUYE, 2018

RÉSUMÉ

La présente thèse s'est fixée comme principal objectif de contribuer au développement des connaissances théoriques et à la bonification des pratiques en management de projets de R&D au niveau des centres de liaison et de transfert (CLT) du Québec. En faisant état d'une dualité évidente entre la dimension intangible de la gestion des connaissances et celle concrète de leur valorisation au niveau des CLT, cette étude a jeté un regard critique sur les pratiques d'évaluation sans fondements analytiques rigoureux dans le secteur public. Un large survol de l'évolution et du développement du management des projets de R&D a permis de mettre en exergue l'apport des modèles de management de projet de R&D, qui, en dépit de leur contribution significative, n'ont pas facilité le cadrage de la performance d'un projet de R&D. Une revue de l'ensemble des approches classiques et critiques nous a orienté vers une approche contingente et multicritères de la performance.

L'étude s'est articulée autour de la question principale: Quels sont les déterminants de la performance des projets de R&D dans un cadre partenarial CQRDA/Entreprise? Traiter cette question suggère de procéder à une revue des différents modèles traitant de l'évaluation de la performance d'un projet de R&D à travers la littérature scientifique, mais aussi dans la pratique. Cet exercice nous a permis de proposer un modèle pertinent prenant en compte un nombre significatif d'indicateurs susceptibles de circonscrire la performance d'un projet de R&D dans un cadre partenarial CQRDA/Entreprise. À partir de ces indicateurs, il nous est possible d'apprécier la performance économique, sociale, éthique et environnementale issue des projets de R&D des PME partenaires du CQRDA.

Cette appréciation a facilité l'identification des facteurs les plus déterminants de la performance d'un projet de R&D comme le management de projet au travers des critères de « respect du planning », de la « communication entre les parties prenantes du projet », de « l'utilisation rationnelle et efficiente des ressources du projet » et la « satisfaction de la clientèle ». Également, la variable *Time to Market* est analysée comme déterminant dans ses dimensions « temps de mise en marché » et « intégration des connaissances externes ».

Mots clés: projet de R&D, performance d'un projet de R&D, management de projets de R&D, évaluation de projets de R&D, déterminants de la performance d'un projet de R&D, capacité d'absorption de la recherche.

ABSTRACT

The main objective of this thesis is to contribute to the development of a theoretical knowledge and the improvement of practices in the management of R&D projects at the level of liaison and transfer centers (LTC) in Quebec. By pointing to an obvious duality between the intangible dimension of knowledge management and the concrete dimension of their valuation at the LTC level, this study has critically examined evaluation practices without rigorous analytical foundations in the public sector. A broad overview of the evolution and development of the management of R&D projects highlighted the contribution of R&D project management models, which, despite their significant contribution, did not ease the framing of the performance of an R&D project. As a result, a review of all the classical and critical approaches has oriented us towards a contingent and multi-criteria approach to performance.

The study focused on this main question: what are the determinants of the R&D project's performance in a CQRDA/Enterprise partnership framework? Analyzing this question suggests a review of the different models dealing with the evaluation of the performance of an R&D project through the scientific literature but also in practice. This exercise allowed us to propose a relevant model taking into account a significant number of indicators likely to limit the performance of R&D project within a partnership framework CQRDA/Enterprise. Based on these indicators, it will be possible to assess the economic, social, ethical and environmental performance of the R&D projects of the CQRDA's SME partners.

This assessment revealed the most decisive factors in the performance of an R&D project, such as project management, through criteria for "respecting planning", "communication between project stakeholders", "rational and efficient use of project resources", "customer satisfaction". In addition, *Time to Market* is analyzed as determinant in its domains of "time for the launch of the new product" and "integration of external knowledge".

Keywords: R&D project, performance of an R&D project, management of R&D projects, evaluation of R&D projects, determinants of the performance of R&D project, capacity to absorb research.

Table des matières

RÉSUMÉ	i
ABSTRACT	ii
LISTE DES FIGURES	viii
LISTE DES SIGLES ET ABRÉVIATIONS	xi
REMERCIEMENTS	xiii
DÉDICACES	xiv
Introduction générale.....	1
Contexte et problématique.....	1
1. Contexte de la recherche.....	1
1.1. Management des connaissances et leur valorisation	4
1.2. Évaluation des programmes publics	10
2. Problématique de la recherche	13
3. Pertinence sociale et scientifique de la recherche	16
4. Questions de recherche et objectifs de recherche	22
Chapitre 1.....	30
Évolution du management de projets R&D: spécificités et modèles	30
1.1. Spécificités conceptuelles	30
1.1.1. Distinction des deux concepts: recherche et développement.....	31
1.1.2. Intégration des deux concepts dans un projet de R&D.....	32
1.1.3. Caractéristiques d'un projet de R&D	37
1.2. Évolution et développement du management de projet de R&D.....	40
1.2.1. Évolution du management de projets de R&D	41
1.2.2. Modèles de management de projets de R&D	44
Chapitre 2.....	61
Performance d'un projet de R&D: selon différentes approches	61
2.1. Performance des projets selon les approches classiques et critiques	61
2.1.1. Projet considéré comme un processus: performance analysée sous une perspective technique 61	
2.1.2. Projet considéré comme une structure temporaire: performance analysée sous une perspective organisationnelle.....	66
2.2. Approche contingente et multicritères d'analyse de la performance des projets de R&D	91
2.2.1. Manque de définition claire du concept de performance	93
2.2.2 Performance d'un projet de R&D.....	97
Chapitre 3.....	106
Évaluation de la performance des projets de R&D: choix d'un modèle	106
3.1. Approches d'évaluation des projets de R&D	106
3.1.1. Typologie de l'évaluation	106
3.1.2. Approches d'évaluation de projet	108
3.1.3. Méthodes d'évaluation économique des projets de R&D	118

3.1.4. Modèles spécifiques d'évaluation de projets de R&D	126
3.2. Modèle d'analyse de la performance des projets de R&D	136
3.2.1. Caractéristiques du modèle.....	136
3.2.2. Variables du modèle d'analyse de la performance d'un projet de R&D	140
Chapitre 4.....	158
Méthodologie et terrain de recherche	158
4.1. Méthodologie de la recherche.....	158
4.1.1. Position épistémologique aménagée: une intégration de deux logiques.....	158
4.1.2. Démarche mixte comme approche de la recherche	166
4.1.3. Échantillonnage utilisé et profil des participants.....	170
4.1.4. Élaboration des outils de collecte	174
4.1.5. Éthique et déontologie de la recherche	180
4.2. Terrain de recherche: Centre Québécois de Recherche et Développement de l'Aluminium (CQRDA)	182
4.2.1. Politiques et stratégies innovatrices au Québec	183
4.2.2. Centre de liaison et de transfert (CLT).....	186
4.2.3. Centre québécois de recherche et de développement de l'aluminium (CQRDA)	199
4.2.4. CQRDA comme Terrain d'étude.....	206
4.2.5. Population à l'étude	210
Chapitre 5.....	219
Présentation et interprétation des Résultats	219
5.1. Présentation des résultats	220
5.1.1. Déroulement de la collecte	221
5.1.2. Analyse des données et présentation des résultats	233
5.2. Interprétation et discussion des résultats.....	257
5.2.1. Le Management: un déterminant de la performance d'un projet de R&D	258
5.2.2. Le <i>Time to Market</i> : un déterminant de la performance d'un projet de R&D	263
5.2.3. Contexte partenarial	267
5.2.4. Analyse empirique de la performance des projets de R&D	269
5.2.5. Nouvelle perspective théorique émergente	282
5.2.6. Implications.....	287
5.2.7. Les limites de la recherche.....	293
Conclusion générale.....	295
Bibliographie	300
Annexe1.	312
Annexe 2.	314

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Synthèse des formes de valorisation (Source. CST, 2005)	9
Tableau 2. Récapitulatif des trois caractéristiques des catégories d'activités de R&D selon l'OCDE (2002)	35
Tableau 3. Synthèse des approches de management de projets analysant la performance du projet sous l'angle instrumental	61
Tableau 4. Synthèse des approches de management de projets analysant la performance du projet sous l'angle organisationnel	62
Tableau 5. Synthèse des critères de performance répertoriés dans la littérature	104
Tableau 6. Synthèse du modèle de Fracasti (OCDE, 2002)	117
Tableau 7. Synthèse des critères de l'AFT	120
Tableau 8. Dimensions et quelques variables caractéristiques de la capacité d'absorption selon Noblet et Simon (2010).....	148
Tableau 9. Variables caractéristiques de la capacité d'absorption	150
Tableau 10. Axes de recherche et d'intervention du CQRDA (MDEIE, 2006)	171
Tableau 11. Grille d'observation.....	174
Tableau 12. Questions ouvertes et quelques orientations de l'entretien	176
Tableau 13. Présentation des variables et les différents items du questionnaire	178
Tableau 14. Analyse statistique d'Alpha de Cronbach.....	180
Tableau 15. Autres mesures de la PNRI (PNRI 2014-2019)	186
Tableau 16. Exemples de centres dédiés à la R&D de pointe de type appliqué (CST, 2000) ...	190
Tableau 17. Exemples de centres dédiés à la R&D appliquée avec une large gamme de services (CST, 2000)	192
Tableau 18. Exemples de centres de liaisons et de courtage (CST, 2000).....	193
Tableau 19. Partenariats entre universités et industries (OCDE, 1998: 46)	195
Tableau 20. Axes de recherche et d'intervention (MDEIE, 2006).....	204
Tableau 21. Produits et activités du CQRDA	208
Tableau 22. Répartition des projets par rapport aux montants alloués par le CQRDA (Source: base de données	213
Tableau 23. Répartition des projets par année et par type de promoteur (source: base de données).....	215
Tableau 24. Éléments du formalisme American National Standard Institute (ANSI)	223
Tableau 25. Répondants au questionnaire	230

Tableau 26. Participants aux entrevues semi-structurées	230
Tableau 27. Fiabilité des questions après quelques réaménagements	231
Tableau 28. Tests de normalité	232
Tableau 29. Tests de normalité de la variable dépendante	232
Tableau 30. Statistiques descriptives des différentes variables	233
Tableau 31. Statistiques descriptives Management	233
Tableau 32. Statistiques descriptives Contexte partenarial	234
Tableau 33. Statistiques descriptives <i>Time To Market</i>	234
Tableau 34. Statistiques descriptives Capacité d'absorption	234
Tableau 35. Transformation des variables ordinales en variables numériques	236
Tableau 36. Récapitulatif du modèle	237
Tableau 37. Analyse de la variance ANOVAa	237
Tableau 38. Résultats de la régression multiple	238
Tableau 39. Régression Management-Performance	239
Tableau 40. ANOVA	239
Tableau 41. Coefficients Bêta	239
Tableau 42. Regression <i>Time To Market</i> -Performance	239
Tableau 43. ANOVA	239
Tableau 44. Coefficients	240
Tableau 45. Statistiques de colinéarité	241
Tableau 46. Rotation de la matrice des composantes	242
Tableau 47. Variance totale expliquée	243
Tableau 48. Matrice des composantes	244
Tableau 49. Indice KMO et test de Bartlett	244
Tableau 50. Variance totale expliquée	245
Tableau 51. Matrice des coefficients des composantes	245
Tableau 52. Indice KMO et test de Bartlett	246
Tableau 53. Variance totale expliquée	247
Tableau 54. Rotation de la matrice des composantes	247
Tableau 55. Indice KMO et test de Bartlett	248

Tableau 56. Variance totale expliquée	248
Tableau 57. Matrice des coefficients des composantes.....	249
Tableau 58. Indice KMO et test de Bartlett	249
Tableau 59. Variance totale expliquée	250
Tableau 60. Rotation de la matrice des composantes	250
Tableau 61. Transformation des variables en fonction de l'analyse en composantes principales	251
Tableau 62. Récapitulatif du modèle	252
Tableau 63. Analyse de la variance ANOVA.....	252
Tableau 64. Résultats de la régression multiple	253
Tableau 65. Régression Management-Performance	253
Tableau 66. ANOVA	253
Tableau 67. Coefficients Bêta	254
Tableau 68. Regression Time To Market-Performance	254
Tableau 69. ANOVA	254
Tableau 70. Coefficients	254
Tableau 71. Corrélations	256
Tableau 72. Nouvelles dimensions émergentes	257
Tableau 73. Corrélations des critères du Management par rapport à la performance	258
Tableau 74. Corrélations des critères du <i>Time to Market</i> par rapport à la performance	264
Tableau 75. Importance des gains économiques dans la performance des projets de R&D	270
Tableau 76. Importance des gains socio-éthiques dans la performance des projets de R&D ...	273
Tableau 77. Importance des gains environnementaux dans la performance des projets de R&D	275
Tableau 78. Rotation de la matrice des composantes	278
Tableau 79. Variance totale expliquée	279
Tableau 80. Matrice des composantes	279

LISTE DES FIGURES

Figure 1. Organisation du document de thèse	27
Figure 2. Démarche générale d'identification des activités de R&D (tirée et adaptée du guide du crédit d'impôt recherche 2012: 5, France).....	37
Figure 3. Project Management Maturity Model (adapté et tirée de Crawford, 2014: 5)	46
Figure 4. Modèle de maturité (tiré et adapté de Kerzner 2005: 44)	47
Figure 5. Ingrédients essentiels du CMMI (Tirée de Stoddard, 2007: 2)	49
Figure 6. Système des portes (tirée et adaptée de Terreault, 1995: 2)	51
Figure 7. Interaction entre management du portefeuille, de programme et de projet (source. PMI, 2009,).....	53
Figure 8. Logique de pilotage stratégique-opérationnelle (tirée de Lorino, 2003: 39).....	96
Figure 9. Évolution de l'évaluation des projets.....	113
Figure 10. Méthode de Monte-Carlo pour le calcul de la VAN (Charreton et Bourdaire, 1985; 70)	122
Figure 11. Valorisation financière d'un investissement R&D par un arbre de décision (tirée et adaptée de Kallberg et Laurin, 1997: 15)	123
Figure 12. Les six facettes du management de la technologie (source. Kearns et al., 2005: 60)	127
Figure 13. L'arbre de décision PHA (Hull et al., 2007: 60).....	128
Figure 14. Tableau de bord prospectif (source. Kaplan et Norton 1996: 78).....	129
Figure 15. Processus de planification dans le domaine des connaissances (source. Zwikael et Globerson, 2004: 1547).....	131
Figure 16. Modèle d'évaluation de la qualité de la planification du projet (source. Zwikael et Globerson, 2004: 1550).....	132
Figure 17. Cycle de vie d'un projet de R&D (source. Pillai et al., 2002: 166)	134
Figure 18. Modèle conceptuel intégrant un système de mesure de la performance d'un projet de R&D (source. Pillai et al 2002: 169).	135
Figure 19. Système de mesure de la performance (source. Chiesa et al, 2008: 216).....	136
Figure 20. Cadre d'analyse de la performance d'un projet de R&D: un modèle en 2 dimensions	139
Figure 21. Différentes variables explicatives de la performance d'un projet de R&D	141
Figure 22. Opérationnalisation de la variable contexte partenarial	142
Figure 23. Opérationnalisation de la variable management de projet.....	145

Figure 24. Incidences de la capacité d'absorption sur les dépenses R&D (adaptée de Cohen et Levinthal, 1990: 140).	147
Figure 25. Opérationnalisation de la variable capacité d'absorption	150
Figure 26. Opérationnalisation de la variable <i>Time to Market</i>	152
Figure 27. Opérationnalisation de la variable performance d'un projet de R&D	153
Figure 28. Indicateurs de mesure des impacts économiques	154
Figure 29. Indicateurs de mesure des impacts socio-éthiques	155
Figure 30. Indicateurs de mesure des impacts environnementaux	156
Figure 31. Intégration de deux visions épistémologiques (adaptée de Velmuradova, 2004: 27)	162
Figure 32. Justification de la génération du construit social par induction	164
Figure 33. Processus de développement des connaissances dans le cadre du DMP	165
Figure 34. La démarche de la recherche	170
Figure 35. Répartition des projets de R&D par axe d'intervention	172
Figure 36. Niveau de finalisation des projets de R&D	172
Figure 37. Projets de R&D terminés (en fin de cycle)	173
Figure 38. Processus de transfert technologique (adaptée de CST, 2005)	198
Figure 39. Éléments commercialisables des technologies et les droits de propriété (tirée et adaptée de Painchaud, 2002: 3)	199
Figure 40. « Technologie push » dans un processus d'innovation (tirée et adaptée de Plourde 1995)	201
Figure 41. Organigramme du CQRDA (tirée et adaptée de MDEIE, 2006: 5)	205
Figure 42. Processus d'accompagnement du projet de R&D	209
Figure 43. Dimensions de l'évaluation et terrain de l'étude	210
Figure 44. Répartition des projets de R&D par axe de recherche et d'intervention (source: base de données)	211
Figure 45. Distribution des projets de R&D de 1993 à 2012 (source: base de données)	212
Figure 46. Répartition des projets de R&D par type de promoteur (source: base de données)	214
Figure 47. Répartition des projets de R&D par rapport à la finalisation (source: base de données)	216
Figure 48. Répartition des projets de R&D par rapport à la commercialisation (source: base de données)	217
Figure 49. Modèle d'analyse de la performance des projets de R&D	220
Figure 50. Modélisation de la phase préliminaire ou d'approbation	224

Figure 51. Modélisation de la phase de réalisation	226
Figure 52. Modélisation de la phase d'évaluation	228
Figure 53. Modèle opératoire après analyse linéaire	240
Figure 54. Degré de corrélation entre les dimensions du Management et la performance	259
Figure 55. Degré de corrélation entre les dimensions du <i>Time to Market</i> et la performance	264
Figure 56. Composantes économiques de la performance des projets de R&D	271
Figure 57. Composantes socio-éthiques de la performance des projets de R&D	273
Figure 58. Composantes environnementales de la performance des projets de R&D	276
Figure 59. Tracé des composantes dans l'espace après rotation.....	280
Figure 60. Proposition d'un nouveau processus d'affaires	292

LISTE DES SIGLES ET ABRÉVIATIONS

ABC: *Activity Based Costing*

ADRIQ: Association pour le Développement de la Recherche et de l'Innovation

BLEU: Bureaux de Liaison Entreprise-Université

BM: Banque Mondiale

CAC: Conseil des Académies Canadiennes

CCTT: Centres Collégiaux de Transfert Technologique

CEFRIO: Centre Francophone en Informatisation des Organisations

CIRANO: Centre Interuniversitaire de Recherche en Analyse des Organisations

CLT: Centres de Liaison et de Transfert

CMMI: *Capability Maturity Model Integration*

CMPC: Coût Moyen Pondéré du Capital

CPA: *Customer Profitability Analysis*

CRIM: Centre de Recherche Informatique de Montréal

CQBV: Centre Québécois de Valorisation des Biomasses et des Biotechnologies

CQRDA: Centre Québécois de Recherche et Développement de l'Aluminium

CST: Conseil de la Science et de la Technologie

DMP: Doctorat en Management de Projets

ISO: *International Standard Organisation*

MASK: *Method for Analysing and Structuring Knowledge*

MDEIE: Ministère du Développement Économique de l'Innovation et de l'Exportation

MESR: Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche

MESRST: Ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche, de la Science et de la Technologie

MPP: Management du Portefeuille de Projets

MRP: Ministère du Redressement Productif

NASA: *National Aeronautics and Space Administration*

PERT: *Program or Project Evaluation and Review Technique*

PGM: *Phase–Gate Model*

PHA: Processus Hiérarchique Analytique

PIB: Produit Intérieur Brut

PLM: *Product Life-cycle Management*

PMBOK: *Project Management Body of Knowledge*

PMI: *Project Management Institute*

PNRI: Politique Nationale de la Recherche et de l'Innovation

Prince 2: *Projects IN Controlled Environments*

P2M: *Project and Program Management for Enterprise Innovation*

OCDE: Organisation de Coopération et de Développement Économique

PME: Petite et Moyenne Entreprise

PQSI: Politique Québécoise de la Science et de l'Innovation

R&D: Recherche et Développement

ROI: *Return On Investment*

RS&DE: Recherche Scientifique et Développement Expérimental

RRIQ: Réseau Recherche Innovation Québec

SEI: *Soft Engineering Institue*

SQRI: Stratégie Québécoise de la Recherche et de l'Innovation

3D: Trois Dimensions

TBP: Tableau de Bord Prospectif

TTM: *Time to Market*

UE: Union Européenne

UNESCO: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organisation

USA: United States of America

REMERCIEMENTS

J'exprime ma gratitude et reconnaissance au Professeur Brahim Meddeb, directeur de cette recherche qui est à sa deuxième expérience avec moi. Depuis 2005 en Alexandrie (Égypte), il m'a toujours fait confiance, il a cru en moi dans cette aventure de recherche et à très tôt crée les conditions favorables au bon déroulement de cette étude. Monsieur Meddeb est un grand intellectuel, un chercheur rompu à la tâche et imbu d'une grande humanité, il a su diriger avec abnégation et scientificité cette thèse.

Ma gratitude va à l'ensemble de l'équipe du CQRDA, qui n'a ménagé aucun effort pour la réussite de cette recherche. Une mention spéciale à Monsieur Maurice Duval, directeur de la recherche qui m'a épaulé durant tout le déroulement.

Ma reconnaissance va également aux membres du jury qui ont accepté d'évaluer cette thèse.

Je remercie l'ensemble du corps professoral du département des sciences économiques et administratives de l'UQAC. Sans oublier les Professeurs Khadiyatoula Fall, Thierno Diallo, Cheikh Faye, Souleymane Barry qui m'ont soutenu durant tout le processus de recherche.

Je remercie également mes camarades de promotion: Aida, Honorat, Mouhamadou, Jean, Serge, pour les moments de partage et discussion intenses dans les cours et au laboratoire.

Je tiens sincèrement à remercier mon ex-femme Madeleine Gueye et ma fille Bineta Pouye qui ont supporté mon absence pendant plusieurs années. Ma reconnaissance va aussi à ma femme Ndéye Diouf et mes filles Khady Pouye et Maryam Pouye qui m'ont soutenu ces deux dernières années. Trouvez en cette œuvre, la récolte des moments d'absence.

DÉDICACES

Je dédie ce travail à mes défunts parents Saliou Pouye et Kouady Ndiaye qui ont su me donner une bonne éducation marquée par la persévérance, l'abnégation et le droit chemin. Que la terre de Bargny leur soit légère et que le paradis Firdawsi soit leur demeure éternelle.

« Chaque progrès donne lieu à un nouvel espoir, suspendu à la solution d'une nouvelle difficulté.
Le dossier n'est jamais clos ».

Claude Lévi-Strauss

« Le nouveau progrès qui commence à s'ébaucher doit tenir compte d'une quantité croissante de contraintes qui font que les problèmes purement techniques n'apparaissent plus comme primordiaux même pour répondre des questions d'ordre technologiques ».

François Jakobiak

« Il est peu et de réussites faciles et d'échecs définitifs ».

Marcel Proust

Introduction générale

Contexte et problématique

1. Contexte de la recherche

Le contexte mondial est marqué par une économie de marché et une intégration internationale des économies locales, notamment dans les domaines à forte valeur ajoutée tels l'aluminium, l'informatique, la biotechnologie, etc. En effet, chaque centre de décision étatique doit créer des conditions favorables et convenables à la création et diffusion des savoirs utiles à l'innovation. Ces centres ont également le devoir d'encadrer et d'accompagner les entreprises publiques et privées au travers de la recherche et le développement (R&D). Ce qui nécessite une mise à disposition de plateformes institutionnelles, dotées d'une intelligence stratégique et économique, soucieuse de conseiller, d'orienter et d'encadrer les initiatives entrepreneuriales. Ces démarches sont parmi les préalables pour encourager l'essor d'un tissu industriel et économique.

Au cours des trois dernières décennies, le Québec, comme beaucoup de pays industrialisés, a mis en place des stratégies afin de faciliter les interactions et les collaborations entre le monde de la recherche universitaire et celui industriel. La province promeut également le développement de la capacité d'innovation des entreprises, particulièrement celui des petites et moyennes entreprises (PME). Elle travaille en étroite collaboration avec les organismes publics, dont les centres de liaison et de transfert (CLT). Le ministère du Développement Économique de

l'Innovation et de l'Exportation du Québec (MDEIE)¹, avait mis en place six centres de liaison et de transfert², des organismes paragouvernementaux pour rendre fluide les interactions entre les producteurs et les utilisateurs de savoirs. L'objectif était de créer des conditions appropriées de création et de partage des connaissances, mais également d'attractivité des investissements industriels. Néanmoins, les PME rencontrent souvent d'énormes difficultés dans l'utilisation des connaissances issues du monde extérieur. Et pourtant, ces ressources sont importantes pour le renouvellement de leur stock de connaissances et de leur innovation (Pillania, 2008). Au Québec, le réseau des CLT se spécialise davantage dans les relations entreprises-universités. Cette même politique de développement industriel est développée dans d'autres pays. En France par exemple, les autorités étatiques ont favorisé le transfert technologique entre la recherche académique et l'industrie et l'appui à l'émergence des PME (Mangematin, 2003).

Les CLT paraissent comme des maillons indispensables aux grappes industrielles québécoises. Ils constituent des lieux de rassemblement de divers intervenants ayant des caractéristiques tout à fait différentes. Ces acteurs de l'innovation travaillent en partenariat sur des projets de R&D. Leur gestion et synergie, telles que définies dans la politique « d'exploration durable des champs de valeur ³» du

¹ Le MDEI est devenu ministère de l'Économie, de l'Innovation et des Exportations (MEIE) depuis avril 2014,

² Le CQRDA, le CEFRIO, le CIRANO, le CRIM, le CQVB, et le CERCA. Le CERCA a cessé ses activités en 2003, ainsi que le CQVB depuis le 31 juillet 2014.

³ Ces informations sont tirées de la Stratégie gouvernementale de développement durable 2008-2013. http://www.mddep.gouv.qc.ca/developpement/strategie_gouvernementale/

MDEIE, restent une problématique qui transcende les différents domaines concernés. La réussite de la mission de ces dispositifs de transfert dépend fondamentalement de la performance des projets de R&D qu'ils soutiennent. Ainsi au niveau des CLT se pose avec acuité la question sur les mécanismes internes, à savoir le processus de gestion et de financement des projets de R&D. Il est aussi important de se questionner sur leurs impacts au niveau du tissu industriel et plus généralement sur l'économie de la province. Cette problématique nous amène à la question de la mesure de la performance au niveau des organismes publics qui « a toujours été présente dans l'histoire des divers systèmes d'administration publique du monde occidental » (Bouckaert, 2005:12). La mesure de la performance des CLT est complexe en ce sens que les programmes de financement de ces derniers exigent des objectifs multiples, une dimension de partenariat et un contenu multisectoriel. Autant de caractéristiques qui font appel à une méthode d'analyse multicritères basée sur la performance des projets de R&D, adaptée au contexte d'émergence, de conception, d'exécution et de commercialisation des projets de R&D. Au meilleur de notre connaissance, une méthode adaptée au contexte partenarial CLT/entreprise n'a pas encore été développée dans la littérature actuelle. L'absence de méthode ne facilite pas ainsi dans une certaine mesure, aux acteurs du partenariat d'appréhender les déterminants essentiels d'une performance d'un projet de R&D. Une meilleure compréhension de ces déterminants de la performance des projets de R&D conduirait pourtant à adapter la stratégie des CLT aux enjeux du contexte partenarial, mais aussi à mettre l'emphase sur les facteurs de succès du système

de management de projets de R&D des PME. C'est dans cette optique qu'il convient de présenter les constats généraux en management des connaissances, dans les pratiques d'évaluation de projets de R&D au Québec, et les intérêts de recherche établis dans le domaine du management et du financement des projets de R&D.

1.1. Management des connaissances et leur valorisation

La littérature récente dans le domaine du management des connaissances porte à croire qu'il existe plusieurs difficultés inhérentes à la gestion du savoir plus précisément le management de la recherche dans les universités. Ces difficultés sont en rapport avec la production de nouvelles idées, de nouvelles connaissances qui constituent les leviers de la nouvelle économie, celle du savoir. Le management de « l'ingérable » considère le savoir comme un actif stratégique dans le sens où l'entreprise détient une capacité d'absorption de ces connaissances de sources externes afin d'assurer leur valorisation économique (Taylor, 2006; Ermine 2008).

Constat 1. Management des connaissances (MC): une nouvelle source d'avantages concurrentiels

La caractéristique d'« ingérable » des connaissances attribue au management des connaissances le sens de la complexité. Le MC « n'est donc intelligible et maîtrisable qu'à travers une représentation plurielle, sous plusieurs points de vue » (Ermine et al, 2014: 60). En effet, le Management des connaissances doit être structuré et déroulé dans une démarche d'analyse et de structuration des

connaissances appelée en anglais "*Method for Analysing and Structuring Knowledge*" (MASK) (Ermine, 2008). Le savoir organisationnel constitue pour l'entité organisationnelle un patrimoine intangible. Le processus de connaissances décrit de manière systémique comme étant « acteurs, informations et connaissance » (*Actors, Information, Knowledge*) prend en considération l'ensemble des flux informationnels circulant au sein de l'entité (Ermine, 2008). La démarche MASK est composée de quatre phases. La première phase est une analyse stratégique qui considère le savoir organisationnel comme un actif stratégique de l'entité en ce sens que la plupart des savoirs tacites et critiques sont détenus par des experts. La deuxième est la capitalisation de ce savoir organisationnel qui structure le patrimoine intangible dans un corpus afin d'assurer son transfert au niveau de la communauté scientifique. La troisième constitue la conception d'un dispositif de transfert en fonction des objectifs, des cibles, mais également de l'environnement. La dernière est l'innovation. L'organisation doit ainsi être créatrice et apte à faire évoluer son savoir organisationnel en fonction de sa stratégie (Ermine et al, 2014). Cette ultime étape de la démarche MASK est fortement soutenue par les pays qui investissent dans le domaine de la recherche. En effet, elle confère à la gestion de la production des connaissances un attribut de levier économique (Taylor, 2006: 1). En ce sens, le constat est que le management des connaissances dans les entreprises comme dans les structures d'accompagnement et de financement est perçu présentement comme une nouvelle source d'avantage comparatif puisqu'il est en relation avec le management de l'innovation (Goh, 2005).

Le management des projets de R&D constitue une dimension fonctionnelle importante dans la gestion des entreprises. L'avantage concurrentiel des pays ainsi que des entreprises dépend, en grande partie, du développement de nouvelles technologies et de l'innovation. Selon Akhilesh (2014), la R&D contribue de façon significative à la performance globale des entreprises. De nos jours, le management des projets de R&D contribue indéniablement à la stratégie de survie de l'entreprise. L'une des principales raisons est la concurrence exacerbée où les entreprises doivent réaliser des avantages comparatifs. La démystification des enjeux du management de projets de R&D aide à la planification, à la coordination des diverses activités de R&D à la compréhension des rôles et des responsabilités, de la structuration et du fonctionnement des projets de R&D. Ce qui contribue à la détermination de la portée des activités qui se rapportent à d'autres fonctions de gestion. Généralement, les entreprises créent l'innovation à partir des ressources internes comme l'unité de R&D, ou bien des sources externes telles que les clients, les fournisseurs, les concurrents, les centres de recherche, les consultants et les experts privés. L'une ou l'autre de ces sources d'innovation justifie la dimension fondamentale du management des connaissances dans le processus d'innovation des entreprises. Le management des connaissances fournit des savoirs complémentaires sur les habitudes d'utilisation du client. Il offre aussi un équilibre entre prix et performance en donnant un aperçu sur le comportement du client. Ces apports du management des connaissances peuvent entraîner des modifications et de l'affinement de l'innovation (Walters et Rainbird, 2007). Le management des connaissances

constitue ainsi une source d'avantages comparatifs pour les entreprises qui innovent.

Constat 2. Capacité d'absorption

Pour que le management des connaissances puisse être considéré comme source d'avantages décisifs pour les entreprises, il faut que celles-ci disposent d'une capacité d'absorption des savoirs acquis de sources externes. Le management des connaissances est un domaine intangible. La production des connaissances qui s'y relève, motive certains auteurs (Cohen et Levinthal, 1990; Zahra et George, 2002; Manant et al., 2005; Noblet et Simon, 2010), à se questionner sur la capacité d'absorption des connaissances des entreprises destinataires. Cette capacité d'absorption est fonction de la provenance des savoirs, mais aussi des éléments ou des acteurs en interaction (Matusik et Heeley, 2005). Selon Lane et al. (2006), la capacité d'absorption décrit la compétence d'une entreprise à user des savoirs de l'extérieur au travers de trois types d'apprentissages: exploratoire, de l'exploitation et de transformation.

En effet, la compétence d'usage des connaissances externes suppose, après leur acquisition, que l'entreprise dispose d'une capacité de les appliquer, mais aussi de les maintenir à long terme (Zahra et George, 2002). La capacité d'absorption constitue une dimension importante aussi bien dans l'apprentissage organisationnel que dans la performance de l'entreprise (Lane et al., 2001). Elle facilite l'apprentissage et génère de l'innovation (Oltra et Flor, 2003). Cette capacité d'absorption permet à l'entreprise d'être spontanée étant donné qu'elle est basée sur les connaissances et les habiletés acquises dans le passé. Ces

savoirs permettent aussi à l'entreprise de tirer profit des opportunités de l'extérieur. Toutefois, l'organisation doit être dotée de capacités internes en R&D afin de rendre ces opportunités profitables. Elle doit également asseoir des partenariats solides afin de valoriser les savoirs disponibles dans son écosystème. Par conséquent, la mobilisation de ce partenariat suppose la mise en place d'un système de management et d'incitation basé sur des habiletés managériales pertinentes (Huet et Lazaric, 2008).

Constat 3. Valorisation économique des connaissances

Dans la logique de valorisation économique des connaissances, le système de management accompagne la production des connaissances, laquelle donne à son tour naissance soit à des produits ou à des procédés de fabrication. Leur production relève du domaine tangible celui de la valorisation économique des connaissances. La valorisation économique s'opère sur la base d'excellentes relations entre les universités et le monde industriel. Elle débouche souvent sur des applications qui vont jusqu'à la phase de commercialisation de nouveaux produits, procédés ou services (CST 2005). Ces applications peuvent prendre plusieurs formes. Le tableau 1 élaboré pour des fins de synthèse présente les différentes formes de valorisation.

Tableau 1. Synthèse des formes de valorisation (Source. CST, 2005)

Caractéristiques	Valorisation	Commercialisation	Transfert technologique
Définition générale	Mise en valeur, commerciale ou non, de l'expertise et des résultats issus de la recherche universitaire	Exploitation commerciale de tous les droits de propriété intellectuelle et de l'expertise des chercheurs universitaires	Transfert à l'industrie des découvertes issues de la recherche universitaire
Disciplines concernées	Toutes les disciplines		Disciplines à caractère scientifique et technologique: sciences naturelles, génie, informatique et santé
Secteurs visés	Tous les secteurs d'activité		Secteurs de haute technologie principalement
Formes d'innovation	Toutes les formes d'innovation : technologique, sociale et non technologique		Innovation technologique
Types d'activités	<ul style="list-style-type: none"> • Activités de consultation • Recherche contractuelle • Recherche partenariale • Commercialisation de la PI* • Transfert technologique 		Transfert technologique
Mécanismes de soutien	<ul style="list-style-type: none"> • Bureaux internes de valorisation • Organismes externes de liaison, de valorisation et de transfert 		<ul style="list-style-type: none"> • Dispositif propre de transfert technologique • Bureaux internes de valorisation
Résultats attendus	<ul style="list-style-type: none"> • Publications • Conférences •Création et exploitation des droits de PI •Contrats de collaboration • Accords de licences •Création d'entreprises dérivées 	<ul style="list-style-type: none"> •Création et exploitation des droits de PI •Contrats de collaboration • Accords de licences •Création d'entreprises dérivées 	<ul style="list-style-type: none"> • Accords de licences •Création d'entreprises dérivées
Revenus générés	Revenus provenant de tous les types d'activités : contrats de recherche, activités de consultation, commercialisation de la PI, transfert technologique		Revenus provenant du transfert technologique: redevances et bénéfices découlant de l'octroi de licences et du capital-actions détenu dans les entreprises dérivées

En somme, le management des connaissances est une approche fondamentale pour les organismes étatiques de soutien aux projets de R&D et d'innovation des PME. La raison est que les connaissances ont des attributs d'actifs stratégiques (Goh, 2005). Dans les activités de R&D, le management des savoirs apparaît d'autant plus crucial que les connaissances constituent à la fois les inputs et les outputs du processus de conception (Chaput, 2007). Cependant, il est pertinent de noter que les études dans le domaine du management qui ont pris en compte ces différentes facettes de la gestion de projets de R&D demeurent rares, voire inexistantes.

1.2. Évaluation des programmes publics

Au Québec, la loi sur l'administration publique⁴ dans le chapitre 1 alinéa 2 encadre et oriente l'évaluation des programmes dans le service public afin d'y apporter des changements positifs tout en assurant la reddition des comptes. Cependant, les mesures légales ne peuvent pas garantir à ce type d'évaluation une rigueur scientifique.

Constat 4. Évaluations prévues dans les conventions de subvention

Il existe des conventions de subvention entre le ministère de tutelle et les organismes étatiques de soutien aux projets de R&D et d'innovation. Ainsi, des dispositifs administratifs sont mis en place pour évaluer la performance de ces organismes à l'égard de leurs activités. Les évaluations effectuées par le ministère de tutelle visent en partie à donner un éclairage sur l'état actuel des CLT, à

⁴ <http://legisquebec.gouv.qc.ca/fr/ShowDoc/cs/A-6.01>

constater le degré d'atteinte de leurs objectifs et à assurer le suivi des recommandations. Par contre, les évaluations des CLT ne se sont toujours pas effectuées avec rigueur et autonomie. Les analyses portent davantage sur la qualité de la recherche que sur l'atteinte des résultats de transfert (CST, 2000).

Constat 5. Évaluations sans fondement analytiques

Les évaluations des politiques et programmes dans le secteur gouvernemental sont généralement effectuées de manière superficielle et « sont sans fondements analytiques sérieux et ne résisteraient pas à une analyse économique un peu rigoureuse. Ces évaluations ont souvent pour but d'apporter une caution "morale" à des interventions mal conçues et mal orientées des décideurs publics » (Boyer, 2012: 70). La critique de Boyer confirme celle de Jacob (2006: 11) selon laquelle, il arrive souvent que la méthodologie de l'évaluation dans le secteur public québécois ne soit pas rigoureuse, même si elle constitue une pratique très importante.

Constat 6. Perspective d'instauration d'une culture d'évaluation continue

Il semble pertinent de pousser la réflexion sur la Loi sur l'administration publique dans son chapitre 1 alinéa 2, laquelle insiste sur l'importance capitale de l'évaluation des programmes dans une optique d'encadrement des changements qui s'opèrent au sein des administrations publiques. En effet, un certain nombre de bonifications devraient être apportées en termes de contribution et de consolidation des indicateurs pertinents. Il serait ainsi possible d'instaurer une culture d'évaluation continue au niveau du secteur privé (entreprises) bénéficiant

de financements publics, au même titre que les administrations publiques comme les CLT.

À partir de ces constats, se pose la question d'une mise en place d'un dispositif d'évaluation et de capitalisation en mesure de prendre en compte les dimensions intangible et tangible des savoirs générés dans le cadre du financement et de l'encadrement des projets de R&D portés par des entreprises privées. Ces projets devraient permettre de comprendre et d'agir sur la performance et de s'enrichir de l'expérience des apprentissages réalisés.

La pertinence d'une conception d'un modèle d'analyse des déterminants associés à la performance des projets de R&D se dégage aisément. Ce modèle sera approprié au contexte de mise en œuvre des projets de R&D dans la mesure où il permettra:

- d'évaluer et de justifier l'investissement dans des projets de R&D,
- d'améliorer l'efficacité de l'utilisation des ressources dans des projets de R&D,
- de mesurer la contribution des projets de R&D à la performance globale des entreprises (Schwartz et al., 2011).

Peu d'études ont tenté d'étudier la performance des projets de R&D dans un contexte de collaboration et de partenariat entre les organismes publics qui financent et encadrent les PME en déficit de financement, mais aussi de personnel de recherche. L'économie mondiale est caractérisée par la turbulence, et aucun secteur d'activités n'est épargné par la problématique des projets de R&D et de

l'innovation. L'environnement économique mondial devient de plus en plus compétitif, un environnement où les ressources se raréfient. La crise financière qui sévit vient renforcer l'attention portée sur la maîtrise des budgets alloués à la recherche et développement. De ce fait, la mesure de la performance apparaît comme une problématique qui intéresse autant les investisseurs privés que le planificateur social l'État en qualité de catalyseur et agent de soutien au développement des entreprises.

2. Problématique de la recherche

Il devient ainsi, important de « mettre sur pied des méthodes et processus d'évaluation rigoureuse, transparente, indépendante et crédible des politiques et programmes publics » (Boyer, 2012: 69).

Au Québec, la gestion des préoccupations liées aux projets de R&D est dévolue entre autres, aux centres collégiaux de transfert technologique (CCTT), aux bureaux de liaison entreprise-université (BLEU), aux sociétés de valorisation et aux centres de liaison et de transfert (CLT) qui interviennent dans les secteurs industriels comme l'aluminium. Cette approche du gouvernement québécois a pour objectif de rapprocher les entreprises, principalement les PME, et les chercheurs universitaires par le biais des financements et d'un encadrement administratif de projets de R&D. Tel que mentionné plus haut, les CLT favorisent et participent en grande partie à la production et à la publication des connaissances issues des recherches universitaires, de procédés ou de produits innovants, qui génèrent beaucoup d'avantages compétitifs pour les entreprises

surtout les PME. Vu que leurs évaluations faites par le ministre de tutelle sont relativement peu scientifiques et manquent d'analyse économique rigoureuse.

De plus, l'évaluation des projets de R&D financés par les CLT, mérite une attention particulière et approfondie. C'est dans cette optique que la présente recherche s'inscrit. Elle a pour but d'examiner les facteurs fondamentaux de la performance des projets de R&D. Cette étude contribue à la prise en charge de la question de l'efficacité et de la transparence des actions des CLT dans la gestion des projets de R&D et d'innovation. Les CLT pourront ainsi améliorer leur crédibilité, mais aussi renforcer la garantie de la validité des résultats de leurs interventions dans leurs secteurs respectifs.

Par conséquent, le modèle à développer dans le cadre de cette recherche aura pour but de répondre à cette problématique. Le modèle apparaît déjà comme un moyen offrant aux dirigeants de ces organismes publics les pistes de solutions afin que les fonds dégagés par le ministère de tutelle soient utilisés au meilleur des intérêts des citoyens.

Cette étude contribue à l'identification des déterminants de la performance des projets de R&D soutenus par les CLT, mais aussi à la démonstration de la corrélation entre la performance économique, sociale et environnementale des PME et ces déterminants dans leur processus d'innovation, illustrée dans plusieurs recherches (Pisano, 1990; Shan et al., 1994; Bienenbach et Muller, 2012). Néanmoins, les résultats de l'étude de Suomala et Jamsen (2003) révèlent

une certaine limite sur les indicateurs utilisés dans le management des projets de R&D.

En plus, vu les limites des études évaluatives menées par la tutelle, le CQRDA a exprimé la nécessité d'apprécier, d'analyser et d'évaluer les impacts de son intervention auprès des PME partenaires. Cette évaluation porte sur les résultats financiers, la création d'emplois, l'innovation et l'apprentissage, entre autre et s'est réalisée au travers d'un mandat de recherche. Ce dernier reflète, à première vue, la complexité à saisir les aspects contextuels multi acteurs, multiformes et dynamique des projets de R&D qu'il finance.

Dans ce contexte multi acteurs, la définition du concept de performance d'un projet de R&D constitue une préoccupation majeure. Cependant se pose l'acuité de la question du consensus du choix des critères ainsi que de la mesure. Les limites des approches de management de projets dans le cadre de l'évaluation de la performance des projets de R&D ainsi que la proposition d'outils capables de gérer ces complexités seront abordées dans notre cadre conceptuel.

De là, l'intérêt considérable accordé dans le cadre de cette recherche à la prise en compte des domaines matériel et immatériel des connaissances dans l'élaboration du modèle d'analyse des déterminants de la performance des projets de R&D. Le modèle prend en considération dans une double perspective les mécanismes internes de gestion et de financement des projets de R&D (les processus du CQRDA et des entreprises) et de leurs conséquences finales (les impacts économiques, socio-éthiques et environnementaux).

3. Pertinence sociale et scientifique de la recherche

L'importance des activités de R&D dans la compétitivité des économies des pays développés n'est plus à démontrer. En effet, les États se concurrencent en inventivité et en ingéniosité à travers des programmes d'investissement et de financement de projets de R&D portés par des entreprises privées. Il en est de même pour certains organismes internationaux, soucieux des préoccupations des États membres. Ces organismes s'intéressent aux défis de compétitivité et de performance de leur économie: c'est l'exemple de la R&D et l'innovation.

En effet, l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE, 2007) avait signalé, au niveau de ses pays membres une augmentation des dépenses R&D. On sait tout de même que l'investissement dans la R&D est le socle sur lequel se fonde l'innovation. Selon cet organisme, l'innovation constitue un facteur très important de la croissance économique durable et de l'efficacité de la structure économique des pays mondialisés. Elle est à l'origine de nouvelles technologies et de nouveaux produits qui apportent des réponses appropriées à certains défis mondiaux en matière de santé et d'environnement. L'innovation transforme les mécanismes de production et émule la productivité des pays qui investissent dans des domaines émergents. Elle contribue à la création et au maintien d'emplois, ainsi qu'à l'amélioration de l'offre de services, du cadre de vie et de la qualité de vie des populations.

L'Union européenne (UE) est consciente de ces enjeux. Elle a alors mis en place une stratégie, nommée « L'Union de l'innovation », dans le but de favoriser une croissance intelligente, durable et inclusive appelée « Europe 2020 ». Cette

initiative permet à l'UE d'encourager les investissements dans la recherche. Ce qui a transformé l'Europe en un pôle attractif pour développer de nouveaux produits. Actuellement, l'UE se fixe comme objectif de dépenser 3 % du PIB de l'Union dans la recherche et le développement technologique et l'innovation à l'horizon 2020. Cet objectif se traduit par l'intention de « L'Union de l'innovation » de créer 3,7 millions d'emplois et d'augmenter le PIB annuel de près de 800 milliards d'euros d'ici à 2025⁵.

Dans cette même perspective, la préoccupation première de plusieurs pays est d'assurer un leadership scientifique à l'international afin d'enregistrer une productivité et une compétitivité élevées.

À l'instar des économies comparables et voisines, le Québec fait de la « recherche plus compétitive et reconnue à l'international » son axe d'intervention. Cette nouvelle politique de développement est menée à travers la « Stratégie québécoise de la recherche et de l'innovation (SQRI) 2010-2013 ». La SQRI « vise une restructuration du financement de la recherche dans le but de renforcer le leadership scientifique québécois, d'avoir une vision concertée de son développement, de bien positionner la recherche et d'assurer une productivité élevée et un accroissement de la compétitivité ». En 2007, les dépenses de R&D au Québec atteignaient 7 824 M\$, soit 2,63 % du PIB. Ainsi, la province vient au premier rang au Canada et sa moyenne dépasse largement celle nationale (1,9 %). Elle est suivie par l'Ontario, dont le ratio est de 2,32 %. Cette performance

⁵ Ces informations sont tirées de la politique de la recherche et du développement technologique 2013. Union européenne (UE).

place le Québec au huitième rang des pays de l'OCDE dont les dépenses moyennes en R&D atteignent 2,28% du PIB. Il figure ainsi dans le peloton de tête des États les plus performants à l'échelle mondiale⁶. Cependant, depuis quelques années les dépenses québécoises en R&D sont à la baisse. La province passe ainsi du premier au second rang (8,4 M\$) derrière l'Ontario (14,1 M\$) en 2013⁷.

Le gouvernement canadien est convaincu que la R&D contribue aux stratégies de réponse aux défis sociaux, mais également augmente les rendements des entreprises qui en font. C'est la raison pour laquelle, il affirme que la R&D participe à la croissance de l'économie, particulièrement dans les régions où elle s'effectue⁸. En 2011, le ministère de l'Industrie du Canada, au travers d'une étude, a posé au Conseil des académies canadiennes (CAC) la question suivante: quel est l'état actuel de la recherche-développement industrielle au Canada?

Le comité d'experts du CAC a examiné les intrants de la R&D industrielle à savoir les dépenses et le personnel de R&D, ensuite ses extrants (brevets et publications scientifiques), enfin ses résultats: taux d'innovation et autres effets sur l'économie pour répondre à cette question. Le comité a montré que proportionnellement au PIB, le Canada dépense en R&D industrielle environ la moitié des dépenses des États-Unis. Cet écart découle en majeure partie de la faiblesse des investissements dans le secteur manufacturier canadien (CAC, 2013). Donc le

⁶ Ces informations sont tirées de la stratégie québécoise de la recherche et de l'innovation (SQRI) 2010-2013. <http://www.mesrst.gouv.qc.ca/recherche-science-et-technologie/politique-nationale-de-la-recherche-et-de-l'innovation-pnri/strategies-quebecoises-de-la-recherche-et-de-l'innovation-i-et-ii/>

⁷ Ces informations sont tirées de Statistiques Canada. <http://www.statcan.gc.ca/daily-quotidien/150923/dq150923b-fra.htm>

⁸ CAC (2013). L'état de la recherche-développement industrielle au Canada.

ratio des dépenses R&D au produit intérieur brut (PIB) du Canada (1,69) était inférieur à celui des USA (2,73) alors que la moyenne de l'OCDE était de 2,36 en 2013⁹.

Malgré la baisse du ratio (1,79 en 2012 et 1,69 en 2013)¹⁰, le Canada, dans son programme Recherche scientifique et Développement expérimental (RS&DE)¹¹, insiste sur « la recherche en collaboration entre les universités et les entreprises ». Selon l'association pour le développement de la recherche et de l'innovation (ADRIQ, 2011), cet objectif de collaboration devrait favoriser l'augmentation de la portée des efforts du gouvernement canadien pour le développement des entreprises. Par cet effort, le gouvernement fédéral impacte le processus d'innovation des entreprises, ainsi que leur performance (ADRIQ, 2011).

Cependant, il faut noter que la performance des entreprises nécessite souvent une excellente R&D, même si elle ne se réduit pas à la R&D.

En France, dans un rapport conjoint du ministère du Redressement Productif (MRP) et du ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche (MESR) (2013), il a été démontré l'écart existant entre les efforts en R&D (dépenses) et la performance des entreprises françaises. Dans ses efforts en R&D, la France occupe la sixième ou huitième place mondiale, selon la méthode utilisée. Cependant, au niveau de l'Europe, elle fait partie du peloton des « pays suiveurs

⁹ Ces informations sont tirées de Statistiques Canada. <http://www.statcan.gc.ca/daily-quotidien/150923/dq150923b-fra.htm>

¹⁰ Ces informations sont tirées de Statistiques Canada. <http://www.statcan.gc.ca/daily-quotidien/150923/dq150923b-fra.htm>

¹¹ <http://www.cra-arc.gc.ca/txcrdt/sred-rsde/menu-fra.html>

» dans le dernier tableau de l'innovation. Selon le rapport, la France (11^e rang en Europe, 16^e au niveau mondial) perd de la place au profit de l'Allemagne, du Danemark, de la Suède et de la Finlande. Par conséquent, le rapport préconise, « un changement de mode de pensée pour passer d'une vision où la dépense de R&D est la principale préoccupation, à une vision systémique axée sur les résultats en termes de croissance et de compétitivité » (MRP, MESR, 2013).

Ce caractère systémique doit être pris en compte dans la planification politique du système d'innovation d'un pays. Comme le stipule le rapport, « il revient à étudier de manière cohérente cet ensemble, en reconnaissant le rôle et la spécificité des dynamiques territoriales » (MRP, MESR, 2013).

Comme nous avons pu le remarquer, la question de la performance de la R&D dans les entreprises, comme son impact sur la société en général, reste d'actualité. Sa pertinence sociale ainsi justifiée, il sera question, dans le point suivant, de discuter de la pertinence scientifique de la recherche.

De nombreuses études se sont penchées sur la problématique de la performance de la recherche et développement (R&D) au sein des entreprises. En 1990, Pisano a mené une étude sur les cinquante plus grandes entreprises pharmaceutiques du monde dans le but d'identifier des indicateurs significatifs capables de déterminer la performance de la R&D.

Dans la même veine, l'identification et l'analyse des déterminants d'une performance supérieure ont été également la préoccupation de Chan et al. (2001).

À travers une étude sur l'évaluation boursière des dépenses de R&D les auteurs

ont tenté, de démontrer la corrélation entre la performance boursière d'une entreprise et l'intensité du niveau d'investissement R&D. Dans une étude précédente, Shan et al. (1994) se sont intéressés aux liens entre la coopération des startups et la performance R&D dans le secteur de la biotechnologie. Dans cette industrie, ils ont démontré qu'il existait une corrélation significative entre les stocks et les flux de connaissances organisationnelles et la performance des entreprises. Selon Decaloris et Deeds (1999), la situation géographique de l'entreprise, les alliances avec d'autres institutions et organisations et les dépenses de R&D sont représentatives des flux de connaissances, tandis que les produits dans le pipeline et les brevets sont révélateurs des stocks de connaissances.

Dans le même ordre d'idées, la capacité d'absorption, la capacité d'innovation et d'adaptation d'une entreprise dans les premières phases d'un projet ont une forte influence sur la performance d'un projet ou d'un portefeuille dans les services ou unités R&D des entreprises pharmaceutiques et biotechnologiques (Bienenbach et Muller, 2012).

De plus, dans l'industrie de la haute technologie, Sorensen et Stuart (2000) ont démontré l'impact de l'âge d'une entreprise sur les processus d'innovation. Selon les auteurs, le vieillissement organisationnel augmente le taux d'innovation. Mais, la difficulté réside au niveau du rythme de suivi des évolutions technologiques dictées par l'environnement, car il rend obsolètes certaines innovations. Également, les liens interorganisationnels augmentent la performance en R&D au sein d'une startup.

En d'autres termes, grâce aux alliances et aux réseaux interfirmes, la startup gagne un accès à des connaissances et à des compétences diverses avec le minimum de coûts, de complexité, de redondance et de conflit (Bruyaka, 2005).

Cependant, la gestion des projets de R&D des entreprises, tout comme celle des programmes publics, est confrontée à la difficulté à mesurer la performance de la R&D. Cette problématique est liée au manque de données actualisées et aux nombreuses inconnues liées aux efforts de la R&D, notamment le manque de clarté de la portée initiale de nombreux projets de R&D (Kahn et McGourty, 2009).

Au travers de cette abondante littérature sur la performance de la R&D, on peut constater qu'il existe une forte corrélation entre les déterminants de la R&D et la performance des entreprises. Ces liens posent la problématique de la gestion et de l'évaluation des projets R&D surtout dans les programmes publics. De là, il semble pertinent de poser une réflexion scientifique sur la question afin de proposer des outils de gestion des projets R&D. Cet apport scientifique contribue à la prise en charge de la mesure des domaines tangible et intangible de la gestion des savoirs et des procédés. Il concourt aussi à l'appréhension d'une double perspective sur les mécanismes internes de management et de financement des projets de R&D et leurs conséquences finales.

4. Questions de recherche et objectifs de recherche

Cette étude porte sur les déterminants de la performance d'un projet de R&D dans le cadre d'une collaboration entre le CQRDA et les entreprises en Aluminium. Elle s'intéresse aux aspects théoriques, méthodologiques et empiriques. Le projet de

connaissance vise à contribuer en général au développement des connaissances dans le domaine de la gestion des projets de R&D dans les CLT. De manière spécifique, il participe aux changements visés dans la démarche d'accompagnement et de financement de ces projets.

Cette étude s'articulera autour de la question principale suivante:

Quels sont les déterminants associés à la performance des projets de R&D dans un cadre partenarial CQRDA/Entreprise?

De manière plus spécifique, elle tentera de répondre aux questions qui suivent:

-en quoi ces déterminants contribuent-ils à la performance d'un projet de R&D dans un partenariat CQRDA/Entreprise?

-Sur quels déterminants faut-il miser pour augmenter la performance des projets de R&D afin de réussir l'innovation des entreprises dans le secteur de l'Aluminium qui est devenu de nos jours de plus en plus concurrentiel?

En vue de répondre à nos différentes questions de recherche (principale et subsidiaires), il serait pertinent de procéder à une revue des différents modèles traitant de l'évaluation de la performance d'un projet de R&D à travers la littérature scientifique. Nous nous intéresserons aussi des informations issues de la pratique des entreprises. Cet exercice nous permettra de proposer un modèle pertinent sur la problématique organisationnelle. Il s'agira ainsi d'identifier un certain nombre de critères d'évaluation. Pour chaque critère, nous définirons un nombre significatif d'indicateurs susceptibles de circonscrire la performance d'un projet de R&D dans

un cadre partenarial CQRDA/Entreprise. À partir de ces indicateurs, il sera possible d'apprécier la performance économique, sociale, éthique et environnementale des projets de R&D des PME partenaires du CQRDA. Cela permettra d'examiner les retombées des projets de R&D en termes de création d'emploi. Dans un second temps, nous essaierons d'analyser les facteurs déterminants associés à la performance d'un projet de R&D dans un cadre collaboratif entre le CQRDA et les entreprises du secteur de l'aluminium. Nous allons surtout chercher, parmi ces facteurs, ceux qui sont les plus déterminants dans l'atteinte des objectifs fixés dans les contrats de participation financière et dans la planification des projets de R&D. Enfin, nous nous interrogerons sur le processus d'affaires du CQRDA afin de cerner son influence sur la performance des projets de R&D.

Ces questions vont alimenter la réflexion sur le type de partenariat qui existe entre les CLT, les centres de recherche universitaires et les entreprises au Québec. Il sera ainsi possible de clarifier le rôle de chaque partie prenante dans le domaine de la R&D et d'identifier d'autres alternatives plus efficaces et efficientes.

Nos questions de recherche guideront aussi notre réflexion en vue d'examiner les facteurs favorisant la capacité des PME à utiliser la recherche qui est parfois un produit extra-muros. Le niveau de formation du personnel, le leadership dans les entreprises, le réseautage et l'outillage industriel sont autant de facteurs potentiellement liés à la capacité d'utilisation des savoirs externes. Il s'agit là d'indicateurs qui vont permettre d'apprécier la capacité d'absorption de la recherche des PME dans le secteur de l'aluminium.

Sur le plan du développement de la connaissance, la réponse à ces questions permet de circonscrire ce nouveau concept de capacité d'absorption de l'innovation, mais aussi l'influence du modèle d'affaire des CLT dans le processus de management des projets de R&D.

Sur le plan pratique, le CQRDA sera doté d'outils d'évaluation et de management des projets de R&D afin de mieux prendre en charge les préoccupations et besoins des PME. Il permet également de connaître les impacts économiques, sociaux, éthiques et environnementaux de leur intervention dans la filière Aluminium.

Conclusion

L'introduction générale a permis de mettre en contexte les enjeux de la R&D dans des économies comme celle du Québec et les réponses à ces défis via la mise en place de dispositifs de transfert et de liaison comme les CLT. Ces derniers ont certaines préoccupations liées à la mesure de la performance des projets de R&D qu'ils financent et encadrent scientifiquement et administrativement. Cette problématique, bien circonscrite dans cette partie du document de la recherche, a servi de cadre pour mettre en relief les difficultés de capitalisation des connaissances, d'appréciation du résultat financier, mais surtout les problèmes liés à l'innovation, à l'apprentissage, aux processus internes et à la clientèle des CLT. Sans oublier de mentionner que les approches en management de projets ne tiennent pas compte des aspects dynamiques et multiformes des projets de R&D et la multitude d'acteurs participant à leur conception, mais aussi à leur réalisation. Par conséquent, la justification de la pertinence sociale et scientifique a été illustrée par des écrits des organismes gouvernementaux et internationaux,

mais aussi par la littérature scientifique. La question de recherche va permettre d'atteindre un certain nombre d'objectifs sur le plan du développement des connaissances et sur le plan de la pratique. La mise à la disposition d'un modèle pour les CLT permettra d'apprécier les déterminants de la performance des projets R&D et d'améliorer ainsi la pratique. La démarche de cette recherche s'articule autour des étapes suivantes. Dans un premier temps, nous présentons l'évolution et le développement du management de projets de R&D au travers des concepts, processus et approches. Ensuite suivra l'analyse de l'amélioration de la performance des projets selon les approches classiques et critiques du management de projets. À la lumière de cette analyse, nous allons nous orienter vers un cadrage théorique et conceptuel de la recherche. Un cadre d'analyse permettra de modéliser l'analyse des déterminants de la performance d'un projet de R&D dans un cadre partenarial CQRDA/Entreprise. Ceci nous amènera à traiter des questions méthodologiques et du cadre institutionnel d'application du modèle développé. Partant des données collectées à partir des outils et méthodologie choisis, une analyse empirique permettra de répondre aux questions de recherche. Cette analyse sera complétée par un ensemble de propositions allant dans le sens d'une amélioration du management des processus d'affaires du CQRDA et d'une dotation d'un modèle d'analyse des déterminants de la performance des projets de R&D adapté au contexte partenarial. La figure 1 présente l'organisation du document de thèse.

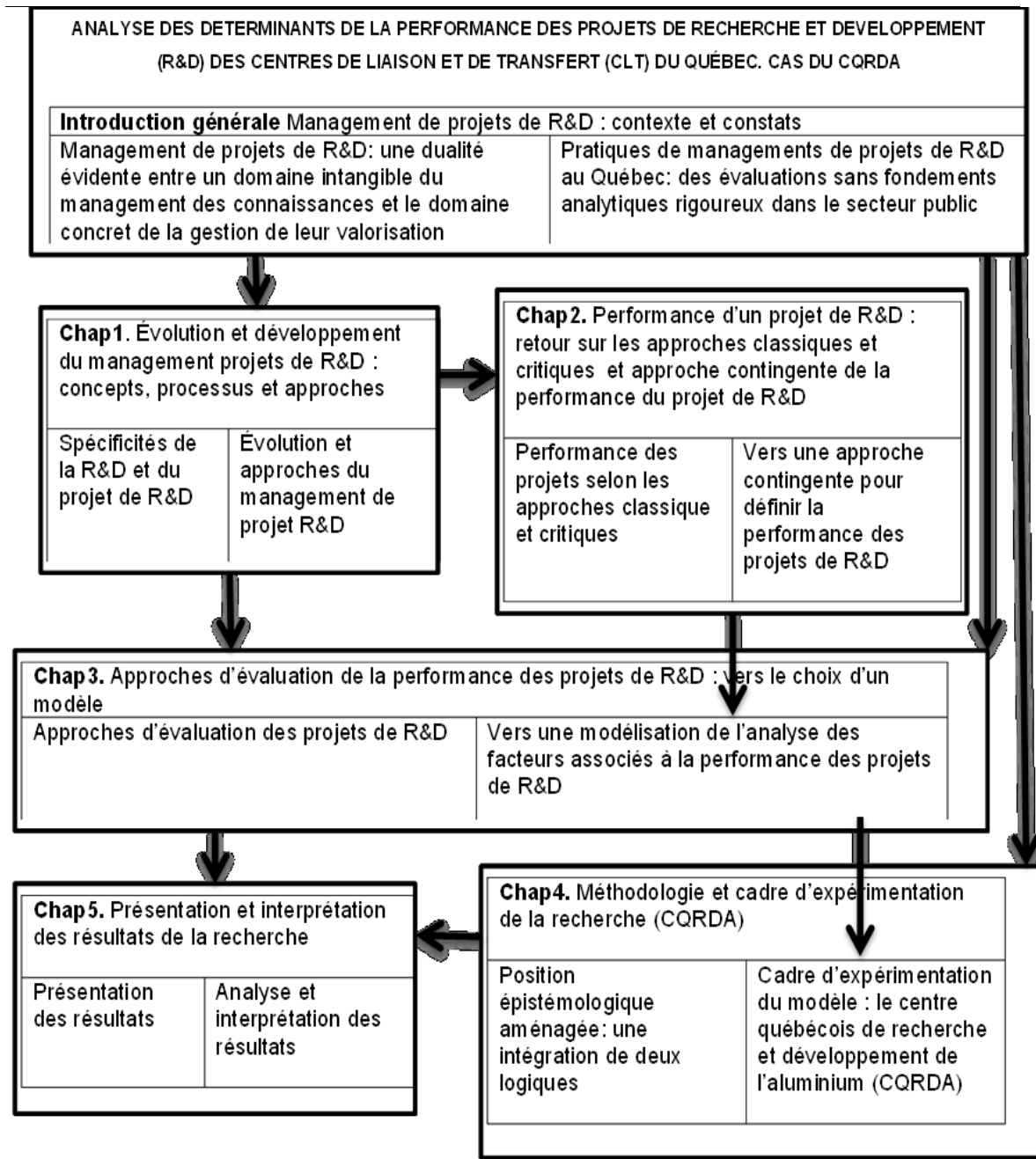


Figure 1. Organisation du document de thèse

Tout d'abord, intéressons-nous à l'évolution et le développement du management des projets de R&D.

Chapitre 1.

Évolution du management de projets R&D: spécificités et modèles

Une réflexion sur le management des projets de R&D est pertinente dans une économie où l'industrie s'est construite et renforcée grâce au succès des politiques publiques et/ou des stratégies d'entreprise en matière de R&D. Une discussion sur le concept de R&D s'impose pour comprendre l'évolution et la place de cette activité dans l'entreprise. Deux approches se sont distinguées, l'une sépare chronologiquement deux activités alors que l'autre les intègre dans un même système. Ces deux visions ont influencé les modèles de gestion des projets de R&D. Cependant, une déclinaison des différentes caractéristiques permettra de spécifier davantage un projet de R&D.

1.1. Spécificités conceptuelles

La R&D dans son acception traditionnelle a longtemps séparé la recherche et le développement. Cette distinction ancienne a de manière progressive disparu et a laissé la place à une intégration des deux phases dans un même système de gestion. Cette nouvelle approche a un impact considérable sur les nouveaux modèles de management de projets de R&D dans lesquels on note une intégration de l'ensemble des efforts pour développer un environnement créatif pour la recherche, mais également, pour orienter la mise en marché de nouveaux produits et processus.

1.1.1. Distinction des deux concepts: recherche et développement

Dans un exercice de clarification du concept R&D, Saad et al (1992) ont séparé les deux concepts: la recherche et le développement. Selon ces auteurs, le concept « recherche » est défini comme une approche systématique permettant de développer des connaissances nouvelles afin d'améliorer notre savoir et notre compréhension. Le concept « développement » met en jeu l'évolution des concepts de produits ou de procédés à travers un processus établi pour les tests, et la préparation à l'application commerciale.

Dans le même ordre d'idées, Gesleir (1995) distingue la recherche du développement. Dans sa définition, l'auteur considère que la recherche se conçoit comme étant la recherche fondamentale et appliquée. En effet, selon Gesleir (1995), la « recherche fondamentale » est une recherche qui fait progresser les connaissances scientifiques, cependant elle n'a pas d'objectifs commerciaux spécifiques. La « recherche appliquée » est une recherche dirigée vers l'acquisition de connaissances dont la compréhension est nécessaire dans la détermination des moyens par lesquels un besoin reconnu et spécifique peut être satisfait. Le « développement » se définit comme une utilisation systématique de la connaissance dont la compréhension issue de la recherche est orientée vers la production de matériaux, de dispositifs utiles, des systèmes ou des méthodes, y compris la conception et le développement de prototypes et procédés.

Lenfle (2004: 2) rejoint la logique définitionnelle de Saad et al. (1992) et Gesleir (1995). Il met l'accent sur l'amalgame créé par la généralisation du concept R&D pour désigner les activités de conception de nouveaux produits ou procédés. La

recherche « renvoie à une problématique totalement différente puisque l'enjeu est ici de produire des connaissances à partir de problèmes définis en interne ou en externe ». Alors que l'enjeu du concept développement consiste à « coordonner les interventions des différentes fonctions de la firme pour concevoir, produire et commercialiser un produit/service, dont les caractéristiques sont clairement définies, en respectant des contraintes de coût, de qualité et de délai » (Lenfle,2004: 2).

1.1.2. Intégration des deux concepts dans un projet de R&D

Godin a réalisé une étude en 2006 dont l'objectif était de retracer l'histoire du concept de R&D. Dans cette étude, l'auteur identifie trois étapes de l'intégration du concept de développement en tant que catégorie de la R&D. La première période correspond à la conception du développement sous forme d'une série ou d'une liste d'activités sans étiquette. Dans la deuxième étape, le développement est identifié comme tel à travers la création d'une sous-catégorie de la recherche, parallèlement à la recherche fondamentale et la recherche appliquée. Lors de la troisième période, le développement devient une catégorie à part, parallèlement à la recherche. Cette étape a donné l'acronyme usuel: la R&D.

À partir de cette étude, Godin (2006) définit la R&D comme un ensemble d'activités regroupant la recherche fondamentale, la recherche appliquée et le développement. La « recherche fondamentale » permet de mener une enquête sur les lois fondamentales et les phénomènes de la nature et de compiler et d'interpréter les informations sur leur fonctionnement. La « recherche appliquée » constitue une suite logique d'un programme prévu dans le but d'atteindre un

objectif précis et pratique (un résultat final préconçu). Elle utilise les résultats de la recherche fondamentale ou exploratoire et les applique sur un processus spécifique, un matériel, ou un dispositif. Le « développement » constitue une application améliorée de la technologie, un essai, une évaluation d'un processus, d'un matériel, ou d'un appareil issu de la recherche appliquée. Elle comprend l'ingénierie, la conception, les usines pilotes, les tests et les études de marché.

Dans sa définition de la R&D, *United Nations Educational, Scientific and Cultural Organisation* (UNESCO) met l'accent sur tous les travaux de créativité entrepris de manière systématique afin de développer les connaissances, mais aussi leur utilisation. L'organisme résume la notion de R&D en ces mots: « *research & experimental development (R&D) comprise creative work undertaken on a systematic basis in order to increase the stock of knowledge, including knowledge of humanity, culture and society, and the use of this stock of knowledge to devise new applications* » (UNESCO, 2010: 6).

Dans leur définition du concept de R&D, Saad et al (1992) ont identifié une typologie de R&D: incrémentale, radicale et fondamentale. La R&D incrémentale consiste à une application intelligente des connaissances avec un délai de commercialisation qui n'excède pas 2 ans. La R&D radicale, quant à elle, a pour vocation l'acquisition d'un résultat pratique à partir de connaissances scientifiques existantes, mais insuffisantes avec un *Time to Market* (TTM) ne dépassant pas 7 ans. La R&D fondamentale est quant à elle une exploration scientifique et technologique de l'inconnu avec un TTM de 4 à 10 ans et plus.

La stratégie québécoise de la recherche et de l'innovation (SQRI) 2010-2013, marque une différence nette entre la R&D et l'innovation. Selon elle, la recherche et développement (R&D) représente un processus qui combine des ressources humaines et matérielles. Cette approche a pour but d'accroître la somme des connaissances, y compris la connaissance de l'homme, de la culture et de la société, ainsi que l'utilisation de ces connaissances pour créer de nouvelles applications. Quant à l'innovation, elle consiste en de nouvelles ou meilleures façons de faire des choses ayant de la valeur. Les inventions ne deviennent des innovations qu'une fois mises en œuvre de façon pertinente. L'innovation existe sous plusieurs formes: l'innovation de procédés, l'innovation de produits, l'innovation sociale et l'innovation organisationnelle.

Selon l'OCDE (2002: 87-89). Un projet de R&D est composé de « la recherche fondamentale, de la recherche appliquée et du développement expérimental ».

L'activité de recherche fondamentale recouvre l'ensemble des travaux expérimentaux qui sont entrepris plus exactement dans le but d'une acquisition de nouveaux savoirs à travers l'observation des faits et phénomènes, sans perspective d'application. Elle tente de décomposer des propriétés, des structures et des relations dans l'objectif d'une formulation des hypothèses, théories et lois. Ces résultats sont souvent publiés dans des revues scientifiques.

L'activité de recherche appliquée est composée de travaux originaux menés dans une logique d'acquisition de nouvelles connaissances. Contrairement à la recherche fondamentale, elle est davantage orientée vers l'application et la

pratique. Elle est entreprise afin de caractériser les possibilités d'utilisation des résultats de la recherche fondamentale ou de déterminer de nouveaux modèles ou méthodes approuvant l'atteinte des objectifs déterminés. Dans les entreprises, la différenciation entre ces deux activités de recherche se présente habituellement sous forme de projet pour scruter un résultat optimiste acquis dans le cadre d'un programme de recherche fondamentale. Les outputs de l'activité de recherche appliquée se manifestent souvent sous forme de produits ou processus uniques. Ils font l'objet de brevets dans de nombreux cas.

L'activité développement expérimental repose sur des travaux systématiques, bâtis sur l'existence de connaissances établies par la recherche et/ou l'expérience pratique, en vue de faire une innovation de rupture ou incrémentale.

Le tableau 2 ci-contre présente un résumé des trois activités regroupant un projet de R&D.

Tableau 2. Récapitulatif des trois caractéristiques des catégories d'activités de R&D selon l'OCDE (2002)

Activité de	Objectif de l'activité	Résultats de l'activité
Recherche fondamentale	Acquérir des connaissances nouvelles	Schémas explicatifs et théories interprétatives
Recherche appliquée	Acquérir des connaissances nouvelles dans un domaine d'application	Modèle probatoire
Développement expérimental	Réunir les éléments techniques nécessaires à la prise de décision : - de mise en production de nouveaux matériaux, produits ou dispositifs. - d'établissement de nouveaux procédés, systèmes ou services. - d'amélioration substantielle de ceux qui existent.	Prototypes ou installations pilotes.

Selon Callon et al. (1995), la R&D est une activité caractérisée par la complexité, sa nature et ses résultats. Pour appréhender un projet de R&D, il faut l'analyser sur trois axes. Primo, il est utile de l'appréhender selon la publication de connaissances certifiées et la valorisation économique des connaissances afin de créer des avantages compétitifs à travers l'innovation. Secondo, il faut l'analyser selon l'atteinte d'objectifs des décideurs publics dans les domaines sanitaire, sécuritaire et social, mais également la formation et la capacitation du personnel industriel dans les compétences agrégées dans les secteurs économique et social. Tertio, il importe également de l'examiner selon la communication et la vulgarisation de l'expertise pour l'aide à la prise de décision.

Pour Jaquet (2003: 245) un projet de R&D est, « par essence, un processus séquentiel, ponctué par des revues de projets. Ces dernières ont pour mission d'évaluer le chemin parcouru, de remettre en cause la pertinence du projet (stop/go), d'en redéfinir les objectifs et les moyens, et de prendre date ».

Comme la plupart des définitions (Gesleir (1995), Godin (2006), Unesco (2010), OCDE (2002)) qui portent sur la recherche fondamentale, la recherche appliquée et le développement, la définition de l'OCDE sera retenue pour les besoins de cette étude. Selon l'OCDE, un projet de R&D se compose de la recherche fondamentale, de la recherche appliquée et du développement expérimental. Elle est claire, opérationnelle et permet d'identifier facilement les activités de R&D. La figure 2 met en relief les activités de recherche et développement.

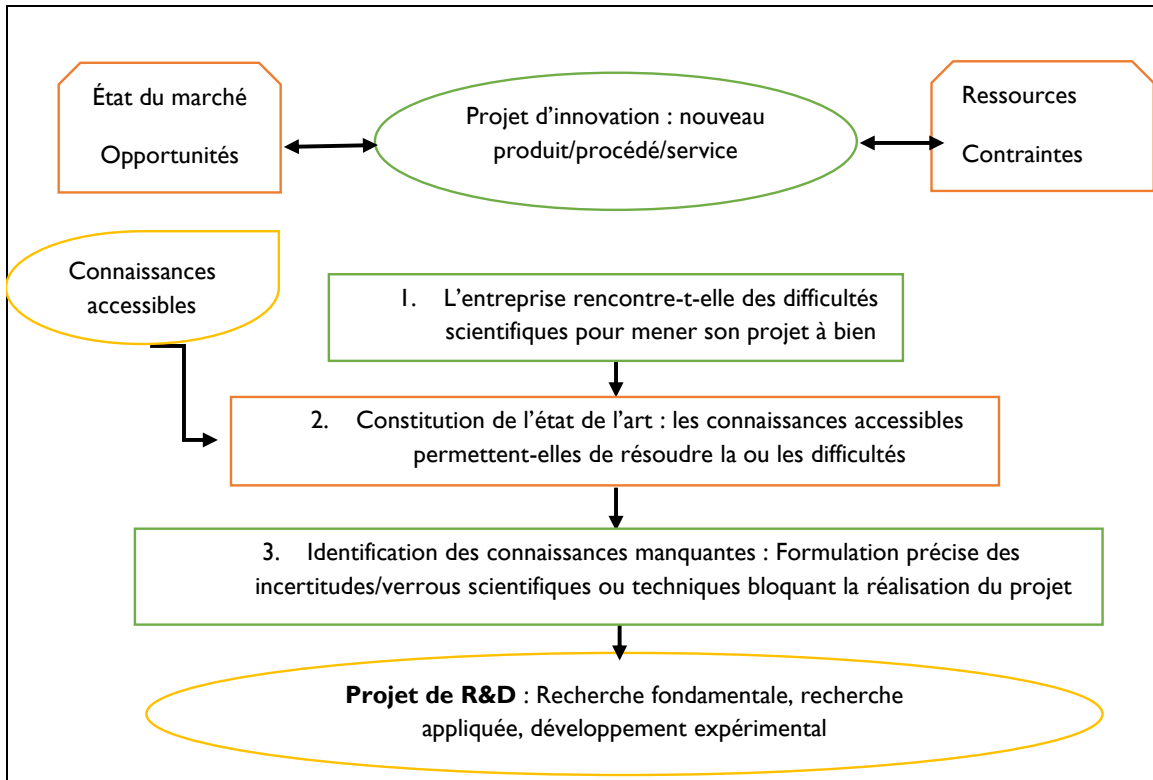


Figure 2. Démarche générale d'identification des activités de R&D (tirée et adaptée du guide du crédit d'impôt recherche 2012: 5, France)

Dans une démarche de mise en place d'un projet d'innovation (nouveau produit, nouveau procédé, nouveau service), seules les activités de recherche fondamentale, de recherche appliquée et développement expérimental sont considérées comme des activités de projet de R&D (Guide du crédit d'impôt recherche 2012, France).

1.1.3. Caractéristiques d'un projet de R&D

La plupart des définitions du concept projet énumèrent les mêmes caractéristiques fondamentales. Les définitions sont quasiment toutes influencées par le guide du *Project Management Body of Knowledge* (PMBOK) qui en décline les différentes normes et principes. Ainsi, le projet peut être défini comme « une entreprise

temporaire décidée dans le but de créer un produit, un service ou un résultat unique » PMI, 2013:1). L'atteinte des objectifs du projet doit se dérouler dans des paramètres définis de délai, de coût et de qualité.

En effet, une fois qu'émerge une idée nouvelle et unique, il faut des ressources (un délai, un budget et une équipe soutenue par un leader et les parties prenantes) pour la réaliser. Généralement, les projets ont des objectifs clairement définis, une structure de coûts transparente et un calendrier (avec une date d'achèvement prévue). Ces caractéristiques s'appliquent moins aux projets de R&D, ce qui rend leur mode de gestion beaucoup plus complexe (Gawlik et Kielbus, 2010).

Par conséquent, un projet de R&D se spécifie par la complexité, l'incertitude et le risque élevé (Gawlik et Kielbus, 2010, Ahmad et al., 2013). C'est la raison pour laquelle sa gestion est moins rigide. Dans ce mode de gestion, un accent est surtout mis sur les contrôles et la vérification. La planification du temps doit strictement être conforme à une distribution budgétaire appropriée. L'objectif du projet de R&D est de mener à bien une recherche définie avec succès afin de développer un nouveau produit ou processus. Par contre, la partie recherche constitue un travail nouveau et assujetti à des développements et des résultats inattendus. Un projet de R&D doit ainsi pouvoir s'adapter en permanence à de nouvelles situations avec la participation de toutes les parties prenantes (Blindenbach-Driessen et Van Den Ende, 2006). Un projet de R&D dispose d'un calendrier en lien avec ses objectifs, mais il doit être suffisamment souple pour tenir compte des développements inattendus. Une fonction clé de gestion de projet est d'ajuster le calendrier et de réaffecter les ressources selon les besoins en vue

d'atteindre les nouveaux objectifs et les calendriers révisés. Il incombe au gestionnaire d'informer tous les intervenants informés des ajustements de calendrier et de prendre en considération toutes les questions qu'ils soulèvent à propos de ces changements (Blindenbach-Driessen et Van Den Ende, 2006). En plus de la mobilisation de l'équipe de projet, le respect des plans et leur suivi durant la phase de réalisation, constituent des facteurs de réussite d'un projet.

Durant l'accomplissement des activités du projet de R&D, il est possible que la date prévue et la date réelle d'achèvement soient différentes. Cette variation est très fréquente dans la mise en œuvre des projets et peut nuire aux processus interconnectés. Le retard dans l'exécution peut briser les contrats, ruiner la confiance entre les parties prenantes, retarder la mise en marché du nouveau produit et réduire la productivité. Ainsi, il est évident que le succès du projet de R&D dépendra de la capacité du gestionnaire à mobiliser les efforts humains afin d'accomplir les activités dans un délai défini au préalable (Ahmad et al., 2013).

Autrement, il revient au gestionnaire de s'assurer que le but du projet est clairement bien défini et qu'il a tenu compte des intérêts de l'ensemble des parties prenantes. L'une de ces fonctions principales est d'identifier tous les acteurs et leurs enjeux, la valeur qu'elles apportent au projet et les avantages qu'elles y attendent. À partir de ces informations, il peut identifier les objectifs immédiats du projet (Erzurumlu et al., 2014), les mesures de soutien pour réaliser les activités à vitesse modérée pendant toutes les phases du projet afin d'éviter l'augmentation considérable à un niveau élevé des efforts nécessaires pour achever le projet (Wang et Yang, 2012).

Cependant, l'approche souple requise pour gérer un projet de R&D entraîne souvent un manque d'attention. Plusieurs parties prenantes ont des intérêts différents, et certaines tâches et chemins de développement sont plus difficiles que d'autres (Toor et Ogunlana, 2010). Le gestionnaire de projet doit veiller à ce que le travail reste axé sur ces caractéristiques et les objectifs immédiats et si les résultats l'exigent, il peut identifier de nouveaux objectifs et modifier l'orientation de façon appropriée (Wang et Yang, 2012).

Du même coup, le gestionnaire doit accorder une attention particulière aux parties prenantes responsables du financement dans la mesure où contrairement aux projets traditionnels qui ont un budget fixe, les projets de R&D ont besoin d'un cadre de financement plus souple (Wang et Yang, 2012). Au fur et à mesure que le projet progresse, il peut nécessiter des fonds supplémentaires, ou il peut devenir impossible de continuer. Le gestionnaire de projet doit tenir informer les parties prenantes qui financent le projet au courant de tous les progrès et des problèmes afin qu'elles puissent prendre des décisions éclairées (Toor et Ogunlana, 2010).

En résumé, un projet de R&D se caractérise par des incertitudes (Ahmad et al., 2013) autant dans la définition de la méthode que dans l'identification des objectifs à cause de l'absence d'une demande explicite de la clientèle (Lenfle, 2004).

1.2. Évolution et développement du management de projet de R&D

La gestion de l'activité R&D est un processus qui permet à l'organisation de partager des savoirs et des savoir-faire au niveau des équipes de R&D, mais aussi à l'extérieure l'entreprise. Cependant, dans plusieurs d'entreprises, on observe «

des retards prohibitifs et des dépassements de budget qui constituent le frein principal à l'investissement en R&D » (Devaux, 2010: 142).

Afin de prendre en charge ces problématiques liées à la R&D, nous présenterons, dans les sections qui suivent, l'évolution du management de projets de R&D et puis quelques modèles de management de la R&D.

1.2.1. Évolution du management de projets de R&D

Dans cette partie de la section, nous aborderons cinq générations de R&D. Les trois premières sont celles décrites par Saad et al. (1992), les deux dernières s'inspirent d'autres auteurs.

Selon Saad et al. (1992), La R&D peut être catégorisée en trois types. La première génération de R&D était caractérisée par l'intuition et l'espoir dans la gestion des projets R&D. Avec cette stratégie, il suffisait juste de regrouper un personnel R&D compétent et motivé par l'argent pour éventuellement réussir la R&D. Certaines entreprises ont réussi leurs projets de R&D avec le mode de gestion de la première génération. Elles embauchaient un personnel compétent, leur fournissaient les meilleures technologies et les ressources financières et, enfin, leur demandaient d'être créatif, ceci dans une attente qu'ils produisent des résultats commercialement viables. Dans les années 1950 et au début des années 1960, ce mode de gestion avait permis à des industries d'enregistrer une forte croissance économique. En résumé, la première génération considérait la R&D comme un tour d'ivoire orienté vers la technologie, ayant peu ou pas d'interaction avec le reste de l'entreprise ou la stratégie globale.

Cependant, l'environnement des entreprises a connu plusieurs mutations, de nombreuses technologies sont devenues révolutionnaires et la direction s'attend à des contributions plus innovantes en R&D. Pour faire face à ces mutations, la deuxième génération s'est développée comme mode de gestion. Elle reconnaît la nature complexe des projets de R&D et vise à quantifier les coûts et les avantages des projets afin de suivre les progrès par rapport aux objectifs de l'entreprise. Dans ce mode de gestion, les opérations ont tendance à gérer la R&D par projet plutôt que la gestion de l'ensemble des projets. Par conséquent, la R&D est considérée comme projet orienté sur les marchés et sur la stratégie d'affaires de l'entreprise. Cependant, les gestionnaires de projets éprouvent d'énormes difficultés à établir des priorités parmi les projets au sein de l'entreprise (Saad et al., 1992).

Au regard des difficultés, la troisième génération R&D s'est donné comme objectif d'asseoir un dialogue actif et sincère entre les gestionnaires de la R&D et ceux des autres unités de l'organisation. Cette communication permet de promouvoir la collaboration technologique dirigée vers la stratégie commerciale. L'instrument choisi pour l'analyse et l'arbitrage de la R&D reste les portefeuilles de projets. Selon Roussel et al (1991), certaines entreprises sont en train de passer à ce mode de gestion de la R&D à la fois ciblé et stratégique. Dans ce mode de gestion appelé troisième génération, les parties prenantes de l'entreprise travaillent en tant que partenaires dans le but de mettre en commun leurs idées, en décidant ensemble ce qu'il faut faire, pourquoi et quand le faire et en rapport avec les besoins. Ce modèle n'est pas mécanique. Au contraire, il est conceptuel et favorise les relations de travail productives et le partage des idées.

Bref, les entreprises travaillant dans la troisième génération ont une vision holistique de leurs activités de R&D. Elles organisent leurs activités de sorte à intégrer celles-ci avec les autres unités de l'entreprise afin de promouvoir l'esprit de partenariat entre les responsables de la R&D et leurs homologues des différentes unités fonctionnelles.

Consécutivement, la quatrième génération R&D met l'accent sur le développement des produits, mais aussi sur la mise en place du concept d'entreprise globale (Eldred et McGrath, 1997). La R&D est devenue partie intégrante de l'entreprise en ce sens que les responsables de la R&D doivent connaître les informations en termes d'exigences de qualité et de financement sur l'entreprise comme sur la clientèle. Le client est au centre des préoccupations de l'entreprise, cela exige de la R&D d'être connectée de façon continue aux changements dans l'environnement. La satisfaction du client est devenue la principale valeur commerciale, de sorte que la R&D doit rester plus créative afin de proposer des produits et des services appropriés. Par conséquent, la veille stratégique, la budgétisation et la prévision sont devenues des outils privilégiés de la R&D (Miller et Morris, 1998).

Enfin, la cinquième génération R&D est marquée par un contexte dynamique et changeant, un environnement incertain. La nécessité de partager les investissements dans les technologies lourdes pose des contraintes sévères en matière de ressources, mais également des exigences d'interactions entre toutes les parties prenantes de l'écosystème commercial (Iansiti et West, 1997). Pour cela, il convient de mettre davantage l'accent sur la capacité de coordination et

d'intégration des systèmes des différentes parties prenantes. La vitesse est devenue l'élément essentiel du fonctionnement de la R&D. En outre, la proactivité dans le développement de produits est encore plus forte. La collaboration est plus que nécessaire afin d'acquérir de nouvelles idées et créer des réseaux d'innovation (MacCormack et lansiti, 2001).

En somme, la réussite d'un projet de R&D dépend de quelques pratiques-clés (Roussel et al., 1991). Premièrement, la mise en place d'un vocabulaire commun pour décrire les projets de R&D et leurs objectifs permet une communication rigoureuse entre les parties prenantes. Deuxièmement, le processus de gestion doit être clairement articulé et mutuellement convenu avec des objectifs bien définis. Ce processus établit les priorités et alloue les ressources rares. Il doit évoluer en fonction du marché et des développements stratégiques, technologiques et concurrentiels. Troisièmement, un carnet d'idées avec une approche agressive de la conception du projet permet de porter une attention particulière sur les incertitudes techniques les plus importantes. Quatrièmement, une approche pratique de la planification de projets, du reporting, du suivi et du contrôle, avec une utilisation appropriée des systèmes d'information, permettent à l'équipe de projet de mieux gérer les mécanismes appropriés d'intégration (Roussel et al., 1991).

1.2.2. Modèles de management de projets de R&D

Dans la même logique que Roussel et al. (1991), les modèles, qu'il convient de décrire dans cette partie, ont pour objectif de contribuer à l'amélioration de la productivité dans le développement des produits et processus innovants.

1.2.2.1. Modèle de maturité en management de projet

Le Guide PMBOK est une excellente référence en gestion de projet. La plupart des pratiques en management de projet se concentrent sur les dix domaines de connaissances présentés à la figure 4. Mesurer l'efficacité d'une organisation exige sa décomposition en composantes majeures. Le modèle que *Project Management Institute* (PMI) a développé, utilise les dix domaines de connaissances et est structuré selon le modèle de maturité de *Soft Engineering Institue* (SEI). Le modèle a cinq niveaux de maturité distincts et examine la mise en œuvre d'une organisation dans les dix domaines de connaissances en management de projet (Crawford, 2014). Les cinq niveaux sont semblables à ceux des modèles SEI, et décrits à la figure 3. Chaque niveau représente une capacité organisationnelle discrète basée sur des caractéristiques.

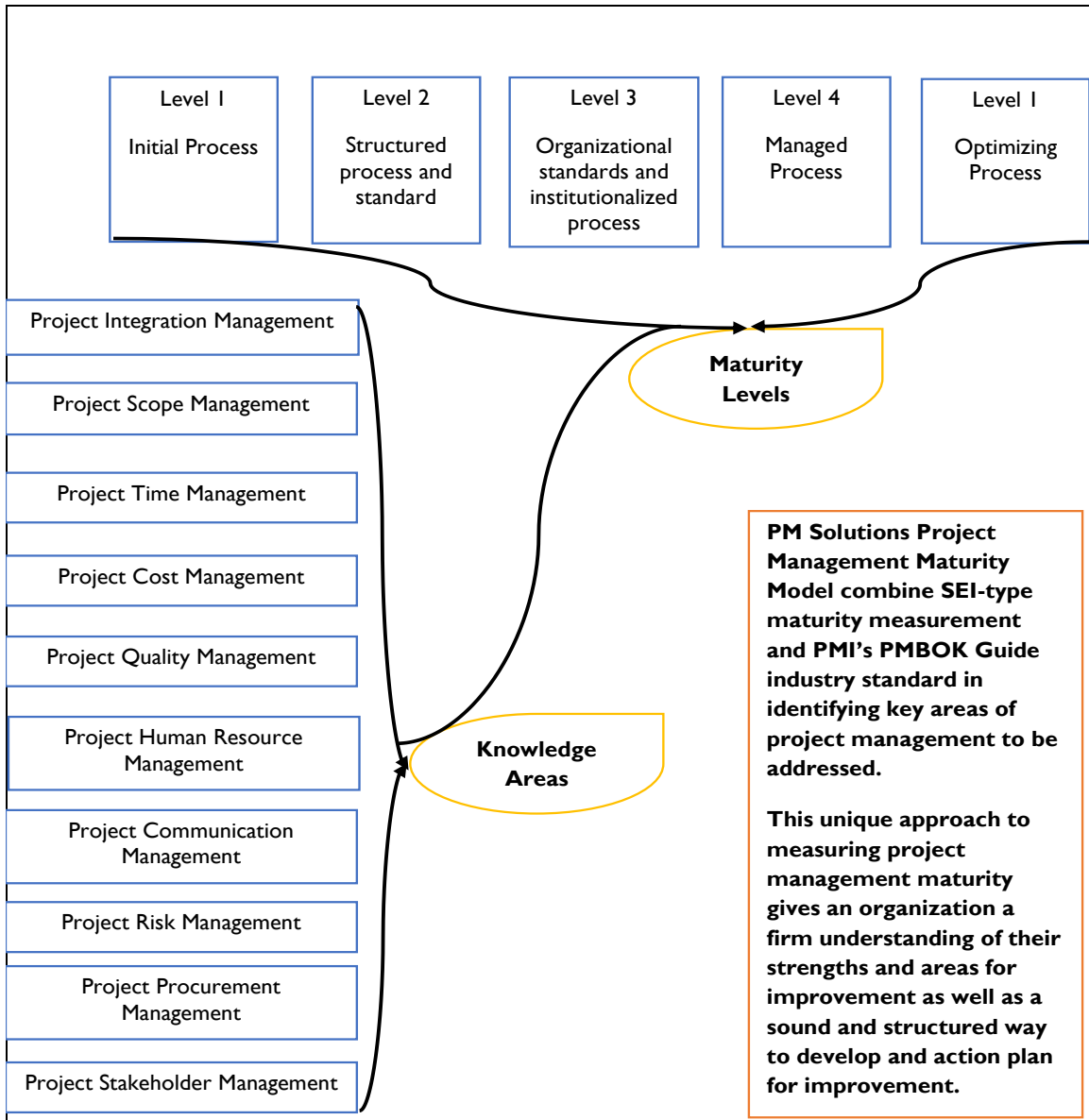


Figure 3. Project Management Maturity Model (adapté et tirée de Crawford, 2014: 5)

D'autres modèles de maturité existent comme: celui proposé par Kerzner, et le *Capability Maturity Model Integration (CMMI)* du *Soft Engineering Institute (SEI)*.

Modèle de maturité proposé par Kerzner (2005)

L'application de ce modèle nécessite du temps et des efforts pour atteindre le niveau approprié d'excellence en management de projets. Ce processus passe

par certaines étapes et pourrait être considéré comme la maturité de la pratique en management de projet. Le modèle de maturité de Kerzner (2005) donne un aperçu rapide de ce qui est essentiel et des étapes à suivre pour atteindre l'excellence. Le modèle est présenté à la figure 4.

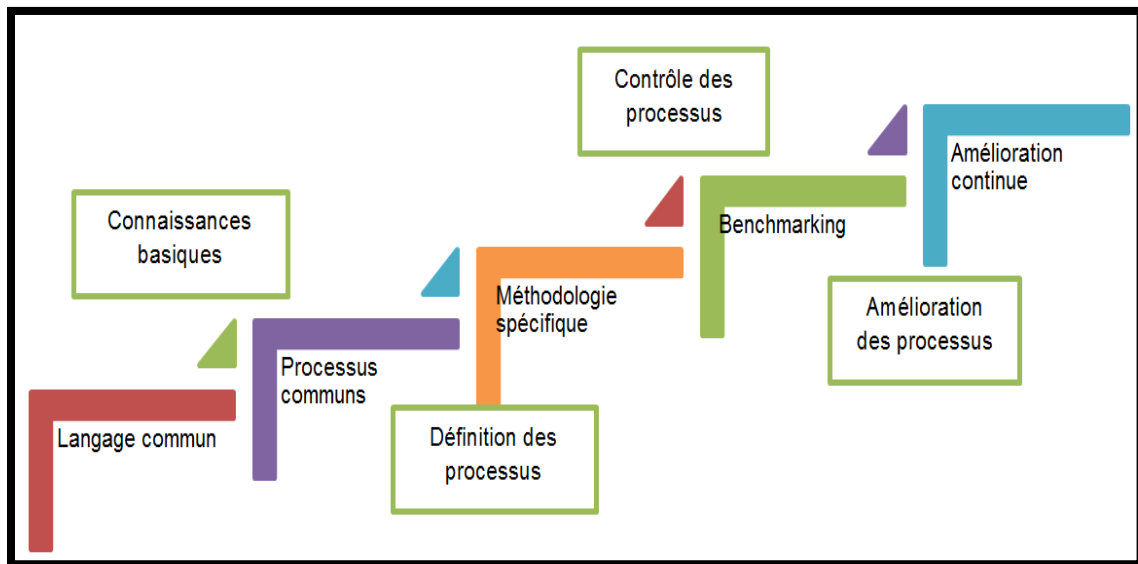


Figure 4. Modèle de maturité (tiré et adapté de Kerzner 2005: 44)

Le modèle est basé sur cinq niveaux et se caractérise par un degré différent de maturité:

- Langage commun: une organisation reconnaît le management de projet et crée un langage commun pour décrire les procédures basées sur les connaissances de base;
- Processus communs: une organisation reconnaît la nécessité d'identifier l'ensemble des processus du projet dans le but de les unifier pour les projets futurs;

- Méthodologie spécifique: la méthodologie basée sur le management de projet devient la méthodologie centrale et intègre toutes les autres;
- Benchmarking: la source des avantages concurrentiels doit être basée sur la pratique courante et l'amélioration permanente de la méthodologie;
- Amélioration continue: la méthodologie spécifique s'améliore sur la base de l'information comparative fournie par l'amélioration continue. Chaque élément de l'information doit être évalué à l'avance avant son intégration dans la méthodologie.

De prime à bord, le processus de maturité est linéaire avec le chevauchement possible de certaines étapes. Aucune étape ne peut être omise ou échappée. Même certaines étapes, comme la seconde (processus communs) et la troisième (méthodologie spécifique) sont peu susceptibles de se chevaucher. Une fois que la méthodologie spécifique est élaborée, les méthodologies plus anciennes sont abandonnées automatiquement. Certains stades de la maturité ont tendance à être interconnectés les uns avec les autres avec une dépendance plus compliquée. La rapidité avec laquelle une organisation fait de l'amélioration continue dépend fortement de l'analyse comparative des informations et des améliorations de la méthodologie spécifique, de sorte que la dernière étape utilise une rétroaction du troisième et du quatrième niveau de maturité (Kerzner, 2005).

Capability Maturity Model Integration (CMMI) du Soft Engineering Institute (SEI).

Le modèle est conçu par le SEI dans le but de bonifier le développement et l'environnement des logiciels des entreprises partenaires de l'*US Department of*

Defense. Il s'agit d'un modèle de maturité ayant comme objectif d'améliorer le processus de développement d'un produit. Le CCMI est une compilation des meilleures pratiques couvrant tout le cycle de vie du produit depuis la conception jusqu'à la livraison. Le modèle prend en compte tout le comportement du processus jusqu'aux résultats finaux, tel que présenté à la figure 5.

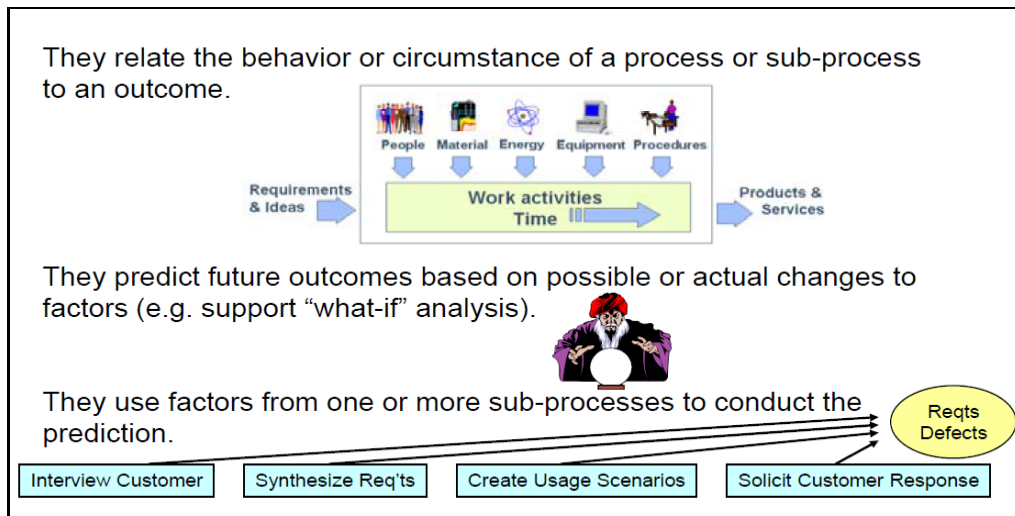


Figure 5. Ingrédients essentiels du CMMI (Tirée de Stoddard, 2007: 2)

En somme, le modèle prédit les résultats futurs en fonction des changements possibles ou réels de certains facteurs. Ces facteurs sont tirés d'un ou de plusieurs sous processus pour faire une prédiction. Les organisations matures possèdent généralement une collection de modèles de performance par les processus qui vont au-delà des coûts de prédiction, du calendrier, et la plupart d'entre eux sont basés sur des mesures de la valeur acquise (EVM) et d'autres résultats de performance.

1.2.2.2. **“Phase–Gate Model” (PGM)**

Le “*Phase-gate Model*”, appelé aussi un processus « d'élimination porte », est une technique de gestion de projets de R&D dans laquelle un projet (développement de nouveaux produits, amélioration des processus) est divisé en phases, séparées par des portes. À chaque porte, la poursuite du processus est généralement déterminée par un comité de direction ou un gestionnaire. La décision est fondée sur les informations disponibles, l'analyse de la rentabilité et des risques ainsi que la disponibilité des ressources nécessaires.

Ce modèle est beaucoup utilisé dans l'industrie chimique à cause de la complexité des processus chimiques. La “*National Aeronautics and Space Administration*” (NASA) utilise le PGM dans la planification de ses projets de R&D depuis les années 60. Chaque projet est sérié en plusieurs étapes avec une révision progressive. Ce processus d'examen par étape a pour but de découper le développement de tout projet en une série de phases qui pourraient être examinées individuellement et par séquence. À ce niveau, un certain nombre de critères sont examinés à la fin de chaque phase avant que le projet ne passe à l'étape suivante. Selon Hine et Kapeleris (2006), le processus de révision progressive est composé de cinq phases: analyse préliminaire, définition, conception, développement et exploitation. Cela requiert des avis périodiques entre les différentes phases du développement.

Le PGM se réfère à l'utilisation d'outils comme l'entonnoir lorsqu'il s'agit de prendre une décision concernant le développement de nouveaux produits. Dans ce modèle, les “*Gates*” ou points de décision sont placés à des endroits dans le

processus de développement de produits qui sont les plus bénéfiques pour la prise de décision. Les étapes entre les portes sont la génération d'idées, l'étude de faisabilité, le développement, les tests et la validation, ainsi que le lancement du produit. À l'issue de chaque phase du développement d'un nouveau produit, il est de la responsabilité de la direction de prendre une décision quant à la progression du processus de développement. Le passage de porte-à-porte peut-être accompli soit formellement (avec une documentation), soit de façon informelle, sur la base de la culture organisationnelle.

Terreault (1995: 1) présente le PGM comme « un outil de gestion englobant un ensemble de points de décision formels, imposé et contrôlé par la direction au cours du projet de R&D. il aide à déterminer la continuation, ou l'arrêt du projet ».

Le PGM ou système des portes est présenté à la figure 6.

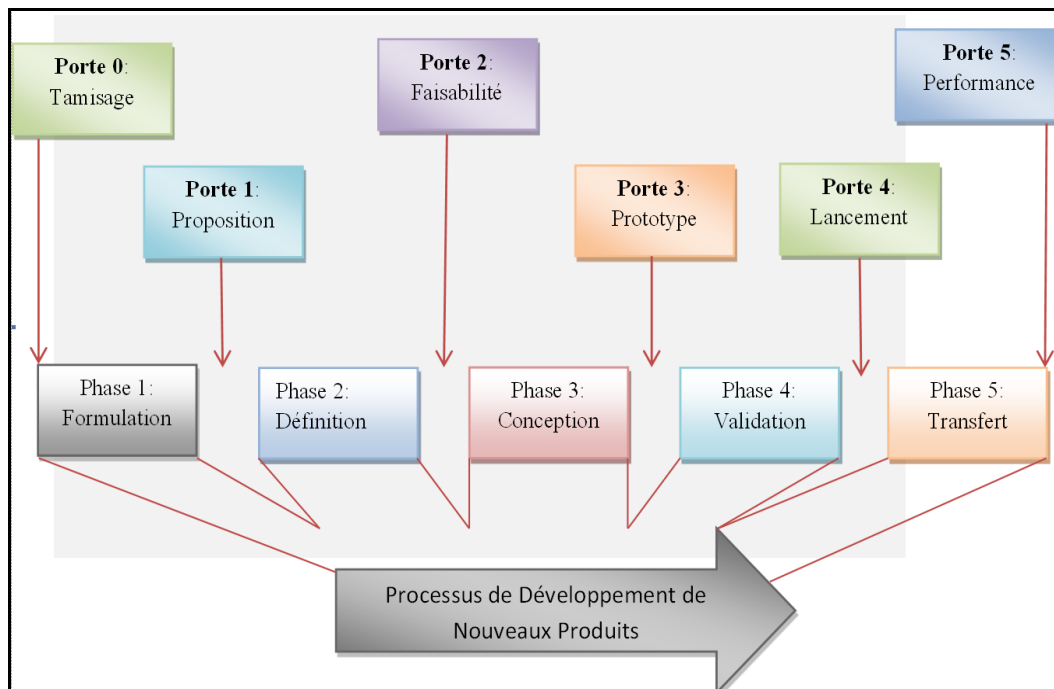


Figure 6. Système des portes (tirée et adaptée de Terreault, 1995: 2)

Le PGM est une feuille de route conceptuelle et opérationnelle pour la progression d'un projet de R&D, de l'idée au lancement, suivant un schéma directeur pour la gestion du processus dans le but d'améliorer l'efficacité et l'efficience.

Les avantages du modèle résultent généralement de sa capacité à identifier les problèmes et à évaluer les progrès réalisés avant la conclusion du projet. De ce fait, les projets susceptibles d'échouer peuvent être rapidement rejetés grâce à l'utilisation rigoureuse du modèle. Dans un projet de grande envergure, l'utilisation du modèle peut aider à réduire la complexité. Si le modèle intègre des outils d'analyse de coûts telle que la valeur actualisée nette (VAN), l'organisation peut potentiellement fournir des informations quantitatives sur la faisabilité du projet de R&D. Enfin, le modèle peut servir de documentation pour convaincre les sponsors du projet de l'avancée du développement (Nielsen, 2008).

1.2.2.3. Management du Portefeuille de Projets de R&D (MPP)

Selon PMI (2013), le management de projet peut être situé dans un contexte plus global régi par le management de programme et le management de portefeuille. Les stratégies et les priorités des organisations sont reliées et sont en lien avec les portefeuilles, les programmes et les projets individuels qui s'y joignent. La planification de l'organisation a un impact sur les projets ainsi que sur leur priorisation. Cette dernière est définie en rapport avec les niveaux de risques, du financement et de la stratégie de l'entreprise. Ces différentes interrelations entre les stratégies et les priorités organisationnelles, mais aussi entre les portefeuilles, les programmes et les projets individuels sont présentées dans la figure 7.

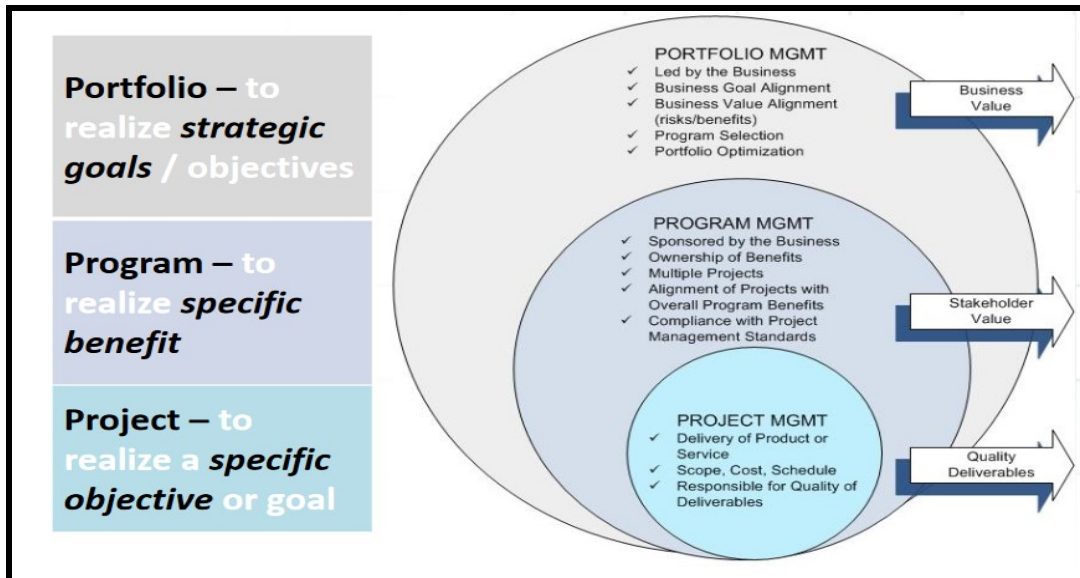


Figure 7. Interaction entre management du portefeuille, de programme et de projet (source. PMI, 2009,)¹²

Un portefeuille de projets est un regroupement de projets ou de programmes ou de travaux dans le but de faciliter leur gestion efficace tout en poursuivant les objectifs stratégiques de l'entreprise. Le management du portefeuille de projets est une forme de centralisation de la gestion d'un ou de plusieurs portefeuilles en vue d'une atteinte des objectifs d'affaires stratégiques particuliers (PMI, 2013).

L'avènement du management du portefeuille de projets comme domaine distinct du management de projet, a émergé vers les années 1990. Il est marqué par la publication de Cooper et al. en 1998 sur le management de portefeuille de projets innovants. Ces auteurs stipulent que le MPP est un processus de décision dans lequel un accent particulier porte sur la mise à jour et la révision de la liste des projets actifs. Tous les nouveaux projets sont analysés, triés et priorisés. Les

¹² http://pmimsl.org/images/meeting/021716/2016_portfolio_management_and_pfmp_021716.pdf

projets courants sont soit maintenus, soit dépriorisés, soit complètement arrêtés et les ressources sont réaffectées à des projets actifs.

Donc, le MPP est un processus de gestion et de pilotage qui rassemble outils, procédures et règles en vue d'une bonne planification et structuration de l'exécution des différentes phases en fonction de la disponibilité des ressources financières et également du niveau de qualité préétabli.

Dès les années 60, les grands groupes industriels ont commencé à appliquer le management du portefeuille de projets R&D. La grande industrie voulait prendre en compte la problématique de l'affectation des ressources rares pour différents projets R&D. Il était nécessaire de se munir d'outil de pilotage et de management pour évaluer les projets R&D, les comparer et les prioriser.

Le management du portefeuille de projets est caractérisé par un certain nombre de points. D'abord, l'incertitude des informations sur des événements futurs et qui sont nécessaires à la prise de décision sur le changement de la composition du portefeuille en fonction des infos disponibles et de l'environnement. Ensuite, la compétition entre les projets matures et les nouveaux et la rareté des ressources qui posent la question difficile de l'allocation et de la réallocation. Enfin, l'adaptation de la vision, de la mission et de la culture de l'entreprise par rapport au niveau de risques des projets R&D (Cooper et al., 1998).

Cooper et al (1998) positionnent le MPP R&D comme un processus de prise de décision, alors que les activités de sélection, le tri des nouvelles idées et la gestion

des divergences durant la période de conception échappent aux gestionnaires du niveau stratégique.

Conclusion

Le chapitre 1 a permis de revenir sur l'évolution et le développement du management de projet de R&D qui semble pertinent dans une économie qui s'est renforcée dans une certaine mesure grâce à des mesures politiques et stratégiques d'entreprises en matière de R&D. La spécification du concept de R&D permet de survoler la littérature sur les aspects théoriques différenciant deux concepts pris séparément à des étapes diverses ou ensemble dans un système intégré. Ces différences de points de vue marquent indéniablement les façons et les pratiques de gestion. De ce fait, il en a découlé des modèles de management des projets R&D comme les modèles de maturité conçus dans le but d'améliorer l'écosystème du projet au travers un certain nombre de niveaux de maturité de l'organisation. Mais également, le PGM qui est un outil conceptuel et opérationnel ayant un schéma directeur pour suivre la progression du processus du projet de R&D afin d'augmenter sa performance. Enfin, le MPP R&D est un outil d'aide à la décision. Encore que certaines activités dans le processus de sélection des projets échappent aux gestionnaires du niveau stratégique, le MPP traite la question difficile de l'allocation et de la réallocation en adaptant la vision, la mission et la culture de l'entreprise en fonction du niveau de risques des projets R&D afin de s'assurer de leur performance.

Cette question de la performance des projets de R&D prise en charge dans les modèles présentés ci-haut va être discutée au travers des différentes approches.

Chapitre 2.

Performance d'un projet de R&D: selon différentes approches

2.1. Performance des projets selon les approches classiques et critiques

Dans cette section, il sera question de présenter les principales approches classiques et critiques en management de projets. Une attention particulière sera également portée sur leurs forces et faiblesses à l'égard de la performance des projets. Le management de projets est considéré comme une application du capitalisme à travers une pratique commune de gestion. Décrire les approches en management de projets nous pousse à réfléchir sur les dimensions symboliques et techniques d'un projet. Les aspects symboliques donnent à l'activité projet une valeur existentielle et les aspects techniques procurent une valeur d'efficacité (Garel, 2011). De ce point vu, la performance d'un projet suppose une démarche technique. La dimension technique ordonne aux tenants des approches: optimisation, modélisation, des facteurs de succès, des outils comme but économique. D'autres écoles en management de projets ont abordé la performance d'un projet sous un regard organisationnel: ingénierie concourante, gouvernance, contingence.

2.1.1. Projet considéré comme un processus: performance analysée sous une perspective technique

Pour atteindre les objectifs du projet, les tenants des approches de l'optimisation, des standards, de la modélisation et des facteurs de succès ont considéré le projet

comme un processus tout en évaluant la performance sous un paradigme essentiellement technique.

En ce qui concerne l'approche de l'optimisation, elle est ancrée dans une tradition techniciste inspirée du taylorisme (Garel 2011). Elle mise sur une opérationnalisation efficace intégrant les mathématiques dans les activités de planification et de contrôle afin d'assurer au projet une bonne performance (kerzner, 2009).

Dans une perspective prédictive, la recherche optimale de l'équilibre du triangle des contraintes (coût, délai, qualité), permet d'atteindre une bonne performance du projet. Par conséquent, l'évaluation de la performance se fait par rapport à la capacité et le potentiel du chef de projet de faire une sélection spécifique d'outils et de méthodes de planification et de contrôle afin de garantir une meilleure définition des activités, une efficacité dans l'exécution des opérations. Cette sélection permet de respecter les budgets, les délais souhaités et les spécifications techniques du projet.

Ce courant met également en avant l'importance d'une bonne communication, d'un bon suivi et contrôle des activités durant la phase d'exécution du projet dans le souci d'assurer une détection à temps des écarts négatifs afin de les éliminer (Turner et al., 2010).

Par contre, le fait de considérer le projet comme un processus donc une unité de production constitue une des limites de cette approche. Cette considération mécaniste crée une attention exagérée du produit aux dépens du projet. Sa

prédictibilité fait qu'il est plus adapté à un écosystème stable (Garel, 2011). De ce fait, le modèle est inapproprié, inadapté aux projets de R&D et d'innovation. Il est inopérant face aux besoins accrus et exigences changeantes des clients, moins contingente, ne prend pas en compte toute la complexité sociale du projet afin de lui garantir une performance globale.

Dans le même ordre d'idées, l'approche des standards a développé et diffusé des outils et techniques de gestion de projet afin d'améliorer la performance des projets d'ingénierie (Garel, 2011). Au-delà de l'objectif d'optimisation, l'approche des standards intègre la gestion de projet dans la vie de l'entreprise. Toujours est-il que le projet est considéré comme un processus, le modèle des standards fournit un référentiel des meilleures pratiques, mais aussi des outils facilitant une gestion efficiente des ressources du projet. Il a développé chez les professionnels de projet des capacités et compétences appropriées en management de projets (Drob et Zichil, 2013).

Le modèle suggère ainsi aux gestionnaires des normes de gestion issues d'un consensus d'une communauté de pratique pour assurer une bonne performance d'un projet. Ce qui lui permet de prendre en charge la complexité sociale du projet. En effet, les meilleures pratiques sont répertoriées dans des corpus de connaissances qui donnent aux gestionnaires de projets affiliés une large gamme de savoirs en management de projets. Les modèles standards les plus connus sont: le Project of Management Institute (PMI), le "*Projects IN Controlled Environments*" (Prince 2), l, "*International Standard Organisation*" (ISO) et le "*Project and Program Management for Enterprise Innovation*" (P2M). Cependant,

il importe de mentionner que les standards mettent plus l'accent sur l'optimisation d'une solution qui ne distingue pas l'avancement de la chaîne critique de l'avancée du reste du projet. Alors que les activités critiques du projet comme la gestion des ressources sont, pour la plupart des cas, à l'origine des échecs de projets. La complexité sociale du projet est reléguée à la périphérie de la planification au profit des outils et processus (complexité technique).

Dans la même logique, l'approche de la modélisation qui est un prolongement du courant de l'optimisation tente de maximiser l'équilibre du triangle des contraintes au travers de nouvelles variables. Dans un environnement de projet devenu plus complexe, l'école de l'optimisation a proposé un modèle systémique qui analyse le projet dans sa globalité au lieu de le décomposer afin de mieux comprendre les interactions (Jaffari, 2011). Ce courant préconise l'usage d'outils de modélisation pour cartographier la complexité sociale afin de mieux comprendre le comportement et la trajectoire du projet. Cette approche a pour but de s'assurer de la réussite du projet (Checkland, 1972). Le modèle adopte une démarche d'estimation probabiliste des variables du projet ce qui aide à réduire les erreurs de production et à améliorer continuellement les résultats du projet ainsi que sa performance (Williams, 2003, Turner et al, 2010).

Par ailleurs, l'école de la modélisation a contribué davantage à rendre moins complexe l'environnement du projet grâce à la proposition au raffinement des techniques de simulation même si l'objectif reste l'optimisation du coût, du délai et de la qualité du projet (Winter, 2006). La perspective est plus flexible et tolérante ce qui améliore la performance (Crawford et Pollack, 2004). Malgré sa flexibilité

par rapport à l'école de l'optimisation, l'approche mise sur l'atteinte de l'équilibre du triangle des contraintes (coût, délai, qualité) aux dépens de l'identification des facteurs et indicateurs clés de succès du projet. Elle a proposé et développé des instruments informatisés dans le but d'optimiser la gestion de projet. Par contre, elle n'a pas pris en considération la dynamique sociale et les réalités sociotechniques du projet qui sont à l'origine de la plupart des échecs de projet.

Dans ce sens, l'approche des facteurs de succès considère que la performance d'un projet dépasse l'équilibre des trois contraintes. Elle prend en charge les facteurs clés de succès qui sont la plupart des facteurs organisationnels (Anderson, 2004; Chow et Cao, 2008). De ce fait, une réflexion a été menée pour préciser un certain nombre d'indicateurs de réussite de projet et expliquer son succès par divers facteurs (Pinto et Slevin, 1988; Chow et Cao, 2008). Ainsi l'évaluation de la performance dans le développement de nouveaux produits amène les tenants de ce courant à préciser des indicateurs de performance durant tout le cycle de vie du projet. En effet, le projet constitue un moyen organisationnel de changement, mais aussi d'innovation. Sous ce rapport, la recherche des facteurs de succès du projet devient un enjeu majeur pour mesurer et gérer la performance surtout dans un contexte d'accélération et d'environnement changeant. De là, on peut dire que la prise en compte de la dimension stratégique du projet dans la définition de sa performance est un apport considérable de l'école des facteurs de succès. Dans cette perspective, le rôle du gestionnaire dépasse la dimension technique et s'élargit à la sphère stratégique par la prise en charge de la rationalité économique qui sous-tend le projet (Turner et al., 2010). Cette

approche a fourni une réflexion fertile sur les moyens de mesure et d'atteinte de la performance d'un projet. Cependant, on peut noter un risque de considérer pour acquis par facilité les listes dites « universelles » de critères de succès pour évaluer la performance d'un projet. Il y'a également le souci d'une reprise sans une analyse profonde de certains critères et facteurs décrits par les tenants de cette approche comme recette instantanée et universelle dans l'évaluation de la performance d'un projet.

2.1.2. Projet considéré comme une structure temporaire: performance analysée sous une perspective organisationnelle

Dans la même perspective que l'école des facteurs de succès, l'école de l'ingénierie concourante a mené une réflexion hors de la boîte noire du projet. Le but était de prendre en compte son intégration et sa cohabitation dans la structure permanente de l'organisation et tous les problèmes que cela implique.

Selon Clark et Fujimoto (1992), elle constitue le passage d'une perspective d'anticipation de la demande à une option proactive de l'offre. Le management de projets combine la gestion de projets (entremetteuse de techniques spécifiques) et l'activité de direction et de pilotage stratégique. Dans un environnement changeant, le modèle de Taylor ne peut être transposé dans des domaines à évolution technologique rapide. Par contre, le modèle de l'ingénierie concourante (IC) né au Japon participe au renouveau du management de projets et à sa vulgarisation (Clark et Wheelwright, 1992).

Le modèle s'organise autour des principes qui sont: « la réactivité (la résolution des problèmes en boucle courte), l'anticipation des problèmes de développement, l'orientation client, l'optimisation globale sur le périmètre du projet et pas seulement sur une de ses dimensions particulières » (Garel, 2011: 37). Cet auteur identifie six facteurs de performance: la direction générale comme catalyseur, l'auto-organisation des équipes projet, le multi-apprentissage, le contrôle subtil, le recouvrement des différentes phases du projet, le transfert organisationnel de l'apprentissage.

Parmi les sources de performance du projet, on peut citer les délais du projet qui sont réduits grâce aux chevauchements des différentes phases. On note aussi la résolution intégrée des problèmes dans la gestion et l'engagement anticipé de l'aval qui apprend de l'amont avant le début des activités. Il y'a également la facilitation du codéveloppement avec les partenaires et le développement d'outils tels que la maquette numérique. Celle-ci est une représentation géométrique d'un produit, processus ou service en trois dimensions (3D). Le but de la maquette numérique est de faciliter son analyse, son contrôle et la simulation de son comportement. C'est le cas du Product Life-cycle Management (PLM) une méthode qui fournit un environnement collaboratif (Garel, 2011).

Cependant, elle est inadaptée à un environnement marqué par une logique d'exploration comme semblable à celle des projets de R&D. Ces projets sont souvent positionnés en amont de leur filière. Ils sont sans étude de marché réelle ni technologie validée. En plus, il est difficile de connaître de manière simultanée la valeur d'usage d'un projet de R&D et sa possibilité technique. Par contre, ces

deux aspects sont des fondamentaux de l'approche de l'IC. L'interdépendance entre les phases du projet fait peser un risque d'échec en cas d'une modification substantielle liée au coût ou à un défaut de qualité. Ce qui limite l'usage d'un modèle avec un niveau faible ou un moyen d'incertitude technique dans des projets de R&D.

Dans l'approche de la gouvernance, le projet est considéré comme un réseau équilibré de contrats organisant les relations de la structure de gouvernance. Cependant il est difficile de structurer et d'organiser toutes les relations interpersonnelles comme techniques ou fonctionnelles au niveau du projet. Cette situation est liée à la complexité sociale du projet et aux difficultés de communication entre les différentes parties prenantes. Ce qui crée des coûts de transaction. Selon Müller (2011), pour améliorer la performance du projet, il semble important d'adapter les structures de gouvernance sur la base de contrats afin de minimiser voire réduire les coûts de transaction.

Cette approche a également mobilisé la théorie de l'agence pour mieux comprendre et appréhender le fonctionnement des bureaux de projets, portefeuilles de projets et programmes. Dans cette théorie, l'entreprise ou l'organisation parente constitue le principal du projet. Elle a la responsabilité de choisir un agent chargé de gérer le projet dans le respect strict des finalités stratégiques et organisationnelles (Turner et Müller, 2003). Les relations principal-agent comportent plusieurs problèmes qui génèrent des coûts d'agence. Pour éviter ces coûts, les intérêts des deux parties prenantes sont réalignés au moyen d'un contrat (Müller, 2011).

Une des garanties de réussite du modèle de la gouvernance réside dans le fait qu'il doit couvrir les éléments suivants: liens entre les objectifs du projet et ceux de l'organisation, rôles et responsabilités, contrôle de processus, processus de décision, processus de communication, méthodologie et méthodes du projet, compétences. Selon Bernardo (2014), la direction de l'organisation doit, sur une base éthique, s'engager à aligner tous ces éléments à la politique et stratégie de l'entreprise. Dans cette approche, la performance se mesure par rapport à la portée et aux objectifs de la gouvernance (clarification des rôles des acteurs du projet).

Cependant, les recherches des tenants de cette école sont souvent théoriques ou conceptuelles. Donc, il est difficile de les généraliser en ce sens que la notion de gouvernance s'intéresse davantage à la réglementation de l'action collective qu'à la nature des activités propres du projet.

Les paramètres d'analyse de la performance d'un projet de l'approche de la gouvernance sont différents de ceux de l'approche contingence. Dans cette dernière, l'environnement technologique, le périmètre du projet et la nature des tâches constituent des critères déterminants de la réussite d'un projet (Perrow, 1970). Hanisch et Wald ont mené en 2012 une étude intitulée « vue bibliométrique sur l'utilisation de la théorie de la contingence dans la recherche en management de projets ». Dans cette étude, les auteurs sont revenus sur des facteurs contingents tels que l'environnement du projet (Burns et Stalker, 1961; Lawrence et Lorch, 1967), la technologie (Woodward, 1965; Thompson, 1967), la stratégie et le degré de diversification de l'entreprise (Chandler, 1961) l'âge et la taille de

l'entreprise (Mintzberg, 1979). Les différents auteurs ayant développé ces facteurs conviennent que le gestionnaire doit miser sur son style de management pour réussir un projet. Cette approche leur permet de prendre en compte ces paramètres plutôt que de s'attarder sur les types de projets tels que relatés par Shenhar et Dvir (1996). Selon Crawford et al. (2007), l'alignement stratégique du projet aux objectifs de l'entreprise constitue un déterminant à son succès.

L'approche de la contingence fournit aux gestionnaires de projet de nouvelles perspectives pour une meilleure compréhension de l'échec des projets. Elle suggère une analyse des caractéristiques spécifiques du projet en termes d'incertitude et de risques (Sauser et al., 2009). Cependant, il importe de mentionner que cette approche mise davantage sur l'adaptabilité du projet aux facteurs de contingence que sur le caractère construit du projet et de sa survie. Elle ne s'intéresse pas à la dynamique sociale de l'équipe de projet ni aux attitudes stratégiques des parties prenantes; même s'ils sont importants pour l'atteinte des objectifs de performance.

Les tableaux 3 et 4, élaborés pour des fins de synthèse, présentent les différentes approches examinées plus haut en mettant en relief leurs caractéristiques, leurs forces et leurs limites.

Tableau 3.Synthèse des approches de management de projets analysant la performance du projet sous l'angle instrumental

Logique	Approches	Caractéristiques	Forces	Limites
Analyse instrumentale	Optimisation	Environnement taylorien; Culture techniciste; Principe d'efficience et de décomposition des tâches complexes; Triangle d'or : qualité-coût-délai.	Sélection des moyens et méthodes; Optimisation, suivi et contrôle lors de l'exécution du projet; Détection des écarts à temps.	Projet considéré comme une unité de production; Prédictibilité et adaptation à un environnement stable, excluent les projets d'innovation.
	Modélisation	Interaction entre les composantes constitutives du projet; Raffinement des techniques de simulation en fonction des progrès informatiques.	Optimisation du temps, du coût et de la qualité du projet; Modélisation des interactions entre les différentes composantes du projet afin de réduire sa complexité.	Focalisation sur l'équilibre du triangle d'or au détriment d'autres facteurs de succès.
	Facteurs de succès	Précision des critères de réussite d'un projet.	Intégration de la dimension stratégique du projet; Réflexion utile sur les moyens de mesure et d'atteinte du succès des projets.	Risque de prendre pour acquis par facilité les listes dites « universelles » de critères de succès pour mesurer la performance d'un projet.
	Standards et Normes : PMI Prince 2 Normes ISO P2M	Diffusion d'outils pour le management de projets; Management du projet par la valeur acquise; Développement de compétences et usage efficient des ressources.	Réalisation d'un processus qui devra s'appuyer sur les domaines de connaissances pour atteindre ces objectifs. Référentiel de qualité pour une bonne exécution du projet.	Non focalisation sur les activités critiques du projet; Quête d'une solution optimale parfois utopique.
	Ingénierie concourante	Perspective d'anticipation de la demande et option proactive de l'offre.	Délais réduits grâce aux chevauchements des phases, Résolution intégrée des problèmes au niveau de la gestion.	Risques financiers liés aux coûts de changement, aux défauts de qualité.

Tableau 4. Synthèse des approches de management de projets analysant la performance du projet sous l'angle organisationnel

Analyse organisationnelle	Gouvernance	Interaction entre le management des contrats et le management de projets; Mécanismes de gestion des projets (maître d'ouvrage et maître d'œuvre).	Clarification des rôles; Mise en évidence réelle de la compétence projet; Arbitrage dans l'allocation des ressources.	Focalisation sur la réglementation de l'action collective au détriment de la nature propre des activités du projet.
	Contingence	Exploration des facteurs de contingence pour l'adaptabilité du projet.	Perspectives pour une meilleure compréhension de l'échec des projets.	Non prise en compte du caractère construit du projet et sa survie
	Comportementale	Étude des aspects humaine du projet : comportement du projet en tant qu'organisation temporaire.	Vision non déterministe et plus en phase avec la réalité actuelle de la discipline.	Difficulté de prendre en charge toute la complexité des problèmes
	Marketing	Vente des projets au travers du marketing (communication et lobbying).	Bonne communication; Top management un support de succès du projet	Focalisation sur les relations de communication entre les parties prenantes au détriment des aspects techniques du projet.
	Décision	Critères de choix des projets; Analyse de l'ambiguïté avant le début du projet	Réduction de l'incertitude du projet	Désavantage des autres phases du projet.

Force est de constater que les différentes approches présentées dans cette partie ont analysé la performance du projet sous deux angles: processuel et organisationnel. Elles ont identifié certains indicateurs et facteurs pour atteindre les objectifs du projet. En nous référant à notre problématique de recherche, la plupart comportent des limites. Compte tenu de ces réserves, il convient d'opter pour une approche contingente afin d'analyser les facteurs associés à la performance d'un projet surtout d'un projet de R&D.

2.2. Approche contingente et multicritères d'analyse de la performance des projets de R&D

À la lumière des approches classiques et critiques en management de projets, nous pouvons affirmer sans risque de nous tromper que l'analyse des facteurs associés à la performance des projets dépend fondamentalement de la définition du concept de performance, mais aussi de son contexte. Ce qui nous positionne dans une démarche contingente pour déterminer les variables explicatives de la performance d'un projet de R&D dans un contexte de partenariat CQRDA/entreprise en Aluminium.

À cet égard, les approches de l'optimisation et de la modélisation perçoivent et décrivent la performance au travers du triangle des contraintes (délai-coût-qualité). Alors que des perspectives plus larges ont suggéré l'inclusion d'autres facteurs et acteurs dans la mesure du succès des projets. À ce propos, Collins et Baccarini (2004), ainsi que Cicmil et Hodgson (2006), proposent d'inclure dans la mesure de la performance des facteurs tels que l'inclusion des fournisseurs, la satisfaction

des parties prenantes, le succès du produit et la satisfaction des besoins des maîtres d'ouvrage.

En sommes, toutes les approches ont tenté d'identifier les facteurs ou déterminants associés à la performance d'un projet. Par contre, le concept de performance est présenté uniquement dans quelques documents de référence tels que PMBOK qui ne le définissent pas. Il est employé de manière unanime comme étant un bon résultat après exécution d'une tâche ou d'une activité. Son usage lui associe également la nécessité d'être évalué.

Afin de proposer un cadre théorique pertinent à la thématique de l'évaluation de la performance des projets de R&D, nous essayerons de proposer une littérature riche en enseignements. En effet, il est généralement reconnu qu'il n'est pas aisé de mesurer la performance d'un projet encore moins celle d'un projet de R&D. Cette difficulté découle de plusieurs raisons, lesquelles ont aussi été identifiées par Cooke-Davies (2011). Il est possible d'évoquer:

- Les différences de points de vue,
- Les intérêts et attentes des parties prenantes du projet;
- La nature subjective du concept de succès;
- L'évolution des perceptions sur une période de temps prolongée;
- La difficulté d'évaluation des phénomènes complexes en usant de méthodes simples.

Malgré cette difficulté, les organisations ont développé des systèmes d'évaluation de la performance qui sont simultanément employés comme instruments de

gestion afin d'assurer un pilotage et une amélioration des processus projet. Réussir la mise en place d'un système de mesure nécessite au préalable l'identification et la définition d'indicateurs de performance qui sont l'expression des finalités stratégiques du projet ou de l'entreprise. Ces indicateurs permettent aussi de mesurer la performance des processus.

De ce fait, il nous semble plus constructif de présenter, dans un premier temps, la particularité multidimensionnelle de la performance et les spécificités de la performance d'un projet de R&D. Il sera ensuite idoine, dans un deuxième temps, d'explorer, de manière générale, les systèmes d'évaluation de la performance d'un projet et, de façon spécifique, les systèmes adaptés aux projets de R&D.

2.2.1. Manque de définition claire du concept de performance

Dans le monde industriel, la notion de performance est assimilée ou rattachée à d'autres concepts comme l'efficacité et l'efficience (Neely et al., 2005). En 1990, Bescos a tenté définir la performance à partir de quatre concepts: l'efficacité, la pertinence, l'efficience et l'effectivité. En management de projets, le concept est lié à l'accomplissement des finalités organisationnelles. La compréhension de la réalisation des buts de l'organisation peut prendre deux sens: le résultat et le processus qui mène au résultat. La performance peut être définie comme la réussite d'une activité entreprise et terminée sans se baser a priori sur la nature du résultat escompté. La performance est la réalisation d'un résultat jugé « bon ». Cette efficacité mesure la relation entre le résultat acquis et l'objectif (Bartoli, 2005). L'efficacité présume donc d'une définition préalable de l'objectif et de la mesure ou de l'estimation du résultat obtenu.

Cet objectif devra se conformer à une option caractérisée par plusieurs qualités. La première est liée à la cohésion avec la vision et la mission de l'entreprise. La deuxième se rapporte à l'échéance à moyen ou long terme et à la définition précise du résultat escompté à terme. Elle se rapporte aussi à l'étude de la situation de référence afin de faciliter l'identification du parcours intermédiaire à réaliser. La troisième est liée à l'élaboration d'indicateurs mesurables. La Banque Mondiale stipule que « les indicateurs de performance sont un moyen d'apprécier les divers aspects d'un projet, programme ou stratégie de développement: ressources, processus, produits, résultats et impacts » (2004: 6).

2.2.1.1. Caractéristiques de la performance d'un projet

Dimensions financière et non financière de la performance

Selon Dossi et Patelli (2010), la notion de performance comporte une dimension financière et une autre non financière. Sa dimension financière est étudiée dans une perspective comptable ou mesurée en termes monétaires. Les indicateurs de mesure utilisés sont le Return On Investment (ROI), la valeur économique ajoutée, le chiffre d'affaires (CA). Les méthodes *Customer Profitability Analysis* (CPA) et l'*Activity Based Costing* (ABC) ont été développées dans ce sens et insistent sur les aspects monétaires de la performance (Abdel-Maksoud et al., 2005).

En dépit de leurs apports à la mesure de la performance, l'ABC et le CPA ne peuvent pas définir la performance potentielle d'un projet, ce qui remet en question la pertinence des méthodes basées uniquement sur la dimension financière de la

performance. Cette insuffisance amène Ittner et Larcker (1998) à analyser la corrélation entre la performance financière et la satisfaction de la clientèle.

Depuis, d'autres indicateurs non financiers sont davantage utilisés dans la mesure de la performance. À ce titre, Manceau et Morand (2009) proposent que la durée du cycle d'innovation, la satisfaction clients, le TTM et le nombre de brevets déposé soient intégrés dans la définition de la performance d'un projet.

Performance: un concept multidimensionnel

Vu son caractère multidimensionnel, le concept de performance peut être appréhendé différemment en fonction des critères de mesure choisis, des niveaux stratégique, tactique et fonctionnel de l'entreprise ainsi que des parties prenantes.

Performance: concept multicritères

La performance est un concept multidimensionnel. Son étude et sa mesure exigent une définition et une analyse des critères, ce qui permet de prendre en compte toutes ses dimensions. Selon Nelly et al (2005), les aspects les plus importants sont entre autres: la flexibilité, le délai, la réactivité, la qualité, le coût et l'agilité. L'agrégation de ces critères exprimant les diverses dimensions de la performance détermine la valeur globale du projet.

Performance: concept multi-niveaux

La performance n'est pas uniquement le résultat de plusieurs critères de mesure (Gunasekaran et al., 2001). Il est nécessaire de classifier ces critères en fonction des hiérarchies: niveaux stratégique, tactique, opérationnel. Ces niveaux

correspondent à des horizons temporels qui exigent des mesures et des décisions. Selon Lorino (2003;39), il faut « partir d'objectifs stratégiques pour aboutir à des objectifs opérationnels locaux à travers une analyse causes-effets ».

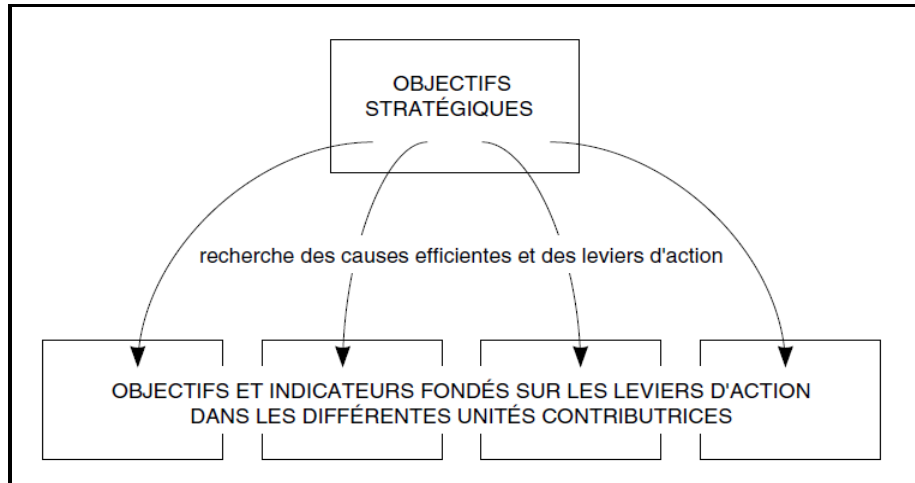


Figure 8. Logique de pilotage stratégique-opérationnelle (tirée de Lorino, 2003: 39)

L'entreprise doit conceptualiser sa performance en fonction de ces différents niveaux.

Performance: concept multi parties prenantes

Outre la caractéristique multiniveaux de la performance, la prise en compte des parties prenantes lui assure une bonne évaluation, mais aussi l'améliore (Marques et al., 2011; Bosch-Mauchand et al., 2010). Cependant, Garengo et al. (2005) considèrent que le manque de ressources peut être une source de difficultés à la satisfaction de l'ensemble des parties prenantes du projet.

Il semble évident dans la littérature que la bonne performance en R&D procure des avantages distinctifs à l'entreprise qui en dispose (Pisano, 1990, Shan et al.

1994). Mais il reste à savoir comment obtenir une bonne performance en R&D, ensuite comment la manager et l'évaluer.

Cette partie répond à ces différentes questions et décrit les spécificités et la performance des projets de R&D, les cadres du management ainsi que les différents modèles d'évaluation des potentiels économiques et stratégiques des projets de Performance d'un projet de R&D.

2.2.2 Performance d'un projet de R&D

Au meilleur de notre connaissance, il n'existe pas dans la littérature une définition claire de la performance d'un projet de R&D. L'une des raisons est que les choix de mesure sont influencés par des questions « politiques » définies dans la vision stratégique lors de l'élaboration des objectifs de l'entreprise. Donc, toute définition ou choix de mesure de la performance implique une orientation stratégique (Lebas, 1995).

Bititci et al (1997) affirment que la définition de la performance ainsi que le processus de mesure commencent par les propriétaires de l'organisation. Dans une démarche de planification stratégique, ces derniers précisent les principaux objectifs à atteindre. Ce processus mène à l'atteinte des résultats du plan stratégique élaboré avec les différentes parties prenantes de l'entreprise. De ce fait, la mesure du rendement va être axée sur une sortie du plan. Ce résultat constitue un choix de la haute direction sur la nature et la portée des contrats qu'elle négocie, de manière à la fois explicite et implicite avec les parties prenantes. La mesure de la performance est d'une importance capitale pour le

fonctionnement efficace et efficient de l'entreprise. En effet, elle est au cœur du processus de gestion du rendement organisationnel.

La performance peut être définie comme une réussite d'une action. Elle est une action entreprise et terminée sans a priori sur la nature du résultat escompté. La performance est la réalisation d'un résultat « bon ». Cette efficacité mesure la relation entre le résultat acquis et l'objectif (Bartoli, 2005). L'efficacité présume donc d'une définition préalable de l'objectif, ensuite de la mesure ou de l'estimation du résultat obtenu.

Cet objectif devra se conformer à une option caractérisée par plusieurs qualités. La première est liée à la cohésion avec la vision et la mission de l'entreprise. La deuxième se rapporte à l'échéance à moyen ou long terme et à la définition précise du résultat escompté. Elle se rapporte également à l'étude de la situation de référence afin de faciliter l'identification du parcours intermédiaire à réaliser. La troisième est liée à l'élaboration d'indicateurs mesurables.

Selon la Banque mondiale (2004: 6), « les indicateurs de performance sont un moyen d'apprécier les divers aspects d'un projet, programme ou stratégie de développement: ressources, processus, produits, résultats et impacts ». Sur ce point, plusieurs chercheurs (Brown et al. 2003, Allen. 1997, Myers et Marquis. 1969, Roussel et al. 1991, Manceau et Morand. 2009) en R&D utilisent des indicateurs ou des indices pour définir le concept de performance. Selon Brown et al (2003), les indicateurs qui justifient la performance en R&D sont la qualité

technique des développements de produits nouveaux, la bonne adéquation aux besoins du marché et la rapidité de mise sur le marché.

La R&D peut être définie comme étant un processus d'innovation, de synergie d'information et de savoir dont la performance est déterminée par l'intensité, la qualité et la rapidité de la communication entre les parties prenantes (Allen, 1997). Cependant, certaines approches de management de projets R&D, comme le "*Program or Project Evaluation and Review Technique*" (PERT) s'intéressent davantage à gérer les opérations plutôt que l'information et la complexité des interactions, ce qui constitue un facteur d'échec des projets R&D.

Déjà en 1969, Myers et Marquis avaient mis en évidence quelques déterminants de la R&D: l'importance de l'identification et de la compréhension des besoins des consommateurs et la qualité et l'intensité de la communication interne et externe pendant le processus d'innovation.

Brown et al. (2003) ont tenté de classer les déterminants de la performance d'un projet de R&D selon qu'ils soient non contrôlables pour l'organisation ou contrôlables. Pour les déterminants non contrôlables, ils ont pu identifier les conditions prévalant dans l'environnement comme le marché, la technologie et l'environnement sociopolitique (financement de la R&D). L'attractivité du marché et la bonne connaissance des besoins de la clientèle à satisfaire constituent généralement des facteurs favorisant la réussite des projets de R&D. La technologie offre aussi plusieurs opportunités avec l'évolution rapide des changements technologiques qui accentue l'obsolescence des produits et des

procédés. Les financements publics favorisent également le développement des activités de R&D. La bonne connaissance des règles sociopolitiques, des changements technologiques, des conditions du marché et de son évolution, sont autant de préalables à la performance dans le domaine de la R&D. En ce qui a trait aux déterminants contrôlables, plusieurs études ont montré que la structure est un facteur concourant à la réussite d'un projet en R&D. Les structures peu hiérarchisées et flexibles présentent de meilleures performances et sont plus innovatrices. La structure matricielle où le chef de projet contrôle le déroulement du projet et où les responsables fonctionnels déterminent leur contenu technique, est plus performante (Roussel et al., 1991).

Brown et al. (2003) ont montré que les projets se déroulant selon des processus clairement définis et planifiés ont de meilleures chances d'atteindre leurs objectifs. La planification préalable des objectifs à atteindre établie, de même que les procédures d'adaptation aux éventuels changements en cours de mise en œuvre du projet, favorisent la performance en R&D (Brown et al., 2003).

Le mode de management a également été identifié par Brown et al (2003) comme étant un facteur d'amélioration de la performance d'un projet de R&D. Selon les auteurs, des objectifs bien définis et les résultats analysés à partir de ceux-ci garantissent la rigueur et l'efficacité dans l'orientation des actions à entreprendre. Par conséquent, la qualité du management est un important déterminant de la performance d'un projet de R&D. Elle influence la capacité d'attirer un personnel talentueux, de le motiver, et d'avoir une ouverture d'esprit pour les nouvelles idées.

Également, les recherches d'Allen, (1997) et de Brown et al, (2003) convergent. Elles montrent une corrélation entre la performance d'un projet de R&D et les bonnes coopérations et communications entre acteurs internes ou externes.

Dans l'évaluation de la performance d'un projet de R&D, Manceau et Morand (2009) distinguent cinq (5) groupes d'indicateurs. Ces auteurs distinguent le pilotage de la performance de celui de l'activité elle-même. Le premier mesure le nombre de personnes travaillant en R&D, la part du budget R&D dans le chiffre d'affaires et le montant des investissements.

Ces différents indicateurs dépendent des secteurs d'activités. Il existe des intervalles pour l'indicateur R&D/chiffre d'affaire (CA) (12% à 18% pour les télécoms et 17% à 22% pour la pharmacie). Cependant, la corrélation entre l'indicateur R&D/CA et la performance des entreprises n'a pu être démontrée. Par conséquent, le niveau d'investissement est moins pertinent dans l'analyse de la performance que la rigueur avec laquelle le pilotage de la R&D se déroule en entreprise (Manceau et Morand, 2009).

Manceau et Morand (2009) proposent des indicateurs pour évaluer la performance de la R&D tels que: la durée du cycle d'innovation, la satisfaction clients, le chiffre d'affaire (CA) associé aux nouveaux produits, le retour sur investissement (ROI) et le nombre de brevets déposés.

Il a été démontré que le CA associé aux nouveaux produits est l'indicateur le plus fréquemment utilisé par les entreprises. Cet état de fait exprime clairement l'idée

que la R&D a pour but ultime de concevoir des produits nouveaux et de les valoriser (Galliè et al., 2010).

Il est à signaler que le CA constitue un indicateur caractérisé par sa simplicité d'utilisation et également sa facilité à être déterminé. Cependant, sa pertinence est limitée par le fait qu'il mesure une performance antérieure et non l'efficacité actuelle du projet de R&D. Dans une innovation incrémentale, il est difficile de séparer les limites entre les nouveaux produits et les produits existants. Les autres limites que l'on pourrait attribuer au critère CA sont la difficulté dans le cadre d'innovations multiples à déterminer les revenus additionnels et le phénomène de cannibalisation entre les produits existants et les nouveaux. Du fait qu'il apprécie une performance passée, cet outil est inadapté à un management dynamique, notamment dans les secteurs industriels à cycles courts (Galliè et al., 2010); Manceau et Morand, 2009). Toutefois, il peut être pertinent pour des domaines à cycle long comme l'industrie chimique ou l'aluminium.

La satisfaction client est aussi un indicateur de mesure de la performance d'un projet de R&D. Cet indicateur mesure la satisfaction des clients internes (personnel) comme externes (les clients finaux) (Manceau et Morand, 2009).

La durée du cycle d'innovation appelée aussi "*Time to Market*" est un indicateur dont l'usage dépend de la nature des innovations ainsi que des secteurs industriels (Manceau et Morand, 2009).

L'indicateur retour sur investissement (ROI) est rarement utilisé dans la mesure où sa mise en œuvre fait état de l'ensemble des coûts pour mieux évaluer la rentabilité du projet de R&D (Manceau et Morand, 2009).

Le nombre de brevets est un indicateur appelé par certains comme les résultats tangibles de la R&D ou "*immediate output*" (Chiesa et al., 2009). Certaines entreprises utilisent l'indicateur « nombre de brevets déposés » pour piloter la performance de leur entité R&D. L'objectif de cette stratégie est la protection, la valorisation de l'innovation, mais aussi la stimulation de l'écosystème.

Selon Gallié et al. (2010), trois indicateurs mesurent les résultats tangibles de la R&D: les brevets, les publications et l'innovation. Ces auteurs ont également identifié plusieurs indicateurs d'impact pour l'entreprise avec une prédominance du financier et du commercial: le "*return on innovation investment (ROI)*", génération de liquidité, rentabilité des actifs, rentabilité des capitaux propres, satisfaction des clients, attractivités, nouvelles parts de marché, marque, etc.

Ils ont aussi souligné les impacts environnementaux ou sociétaux de l'innovation avec une analyse de l'utilité nette sociale de la R&D à un niveau macro-économique comme indicateurs de la performance des projets de R&D.

Lazzarotti et al (2011) stipulent que dans l'évaluation de la performance d'un projet de R&D, il importe de tenir compte de la quantité et la qualité des ressources d'entrée utilisées pour dérouler les activités de R&D, de l'efficacité et l'efficacités des processus de R&D et de la quantité et la qualité des résultats effectivement atteints. Selon ces auteurs, évaluer la performance d'un projet de R&D passe

avant tout par un choix d'indicateurs de mesure: d'entrée, de processus et de sortie. Chaque entreprise choisit parmi un vaste ensemble d'indicateurs disponibles pour ces trois perspectives. Ces indicateurs sont spécifiques et cohérents avec son activité spécifique, sa structure organisationnelle, son système de contrôle et de gestion, sa culture et ses compétences managériales.

Pour des fins de comparaison, tous les indicateurs de mesure de la performance des projets R&D identifiés dans la littérature sont présentés dans le tableau 5.

Tableau 5. Synthèse des critères de performance répertoriés dans la littérature

Auteurs	Année	Critères
Myers et Marquis	1969	- Besoins des consommateurs - Qualité et l'intensité de la communication interne et externe
Allen, T	1977	- Bonne coopération - Bonne communication
Roussel et al	1991	- Les structures peu hiérarchisées et flexibles (structure matricielle)
Brown et al	2003	- Marché - Technologie - Environnement sociopolitique - Bonne planification du processus - Coopération et communication entre acteurs internes et externes - Qualité du management
Manceau, et Morand	2009	- "Time to Market" TTM - Satisfaction clients - Chiffre d'affaires CA - Retour sur investissement ROI - Nombre de brevets déposés
Chiesa et Al	2009	- Brevets
Galliè et al	2010	- Brevets - Publications - Innovation - ROI - Génération de cash - Rentabilité des actifs - Rentabilité des capitaux propres - Satisfaction des clients - Attractivités - Nouvelles parts de marché - Marque - Impact économique - Impact social - Impact environnemental
Lazzarotti	2011	- Ressources R&D - Efficacité et efficience des processus - Résultats atteints

Conclusion

Le chapitre 2 a décrit les approches en management de projets en mettant en relief les dimensions symbolique et technique d'un projet. Ces dimensions assurent au projet une valeur existentielle, mais également une valeur d'efficacité (Garel, 2011). À la lumière ces différentes approches, l'analyse des facteurs associés à la performance des projets dépend de la définition du concept de performance, mais aussi de son contexte. Ce qui positionne cette étude dans une démarche contingente pour la détermination des variables explicatives de la performance d'un projet de R&D dans un contexte de partenariat CQRDA/entreprise en Aluminium. Malgré les difficultés pour définir la performance pour des raisons telles que les différences de points de vue, les intérêts et des attentes des parties prenantes du projet, la nature subjective du concept de performance, ce chapitre a permis de circonscrire ce concept multidimensionnel, multiniveaux et multi parties prenantes au travers des critères ou variables. Les critères retenus pour cette recherche sont déclinés dans le modèle d'analyse de la performance d'un projet de R&D présenté au chapitre 3.

Chapitre 3.

Évaluation de la performance des projets de R&D: choix d'un modèle

3.1. Approches d'évaluation des projets de R&D

L'évaluation est un processus visant à clarifier et à vérifier la pertinence et la cohésion des objectifs préétablis. Il vise également à donner une appréciation sur la mise en œuvre des moyens ainsi que leur adéquation aux objectifs. Enfin elle sert à analyser et à mesurer l'efficacité de l'action.

Selon Lemieux (2006), l'évaluation peut être considérée comme un processus politique, des relations de pouvoir entre les parties prenantes dans la réalisation d'une stratégie. L'information disposée par une partie prenante, la connaissance et l'expertise, la position de pouvoir qu'elle occupe dans la hiérarchie et les leviers de commande en sa disposition ainsi que ses relations avec les autres partenaires sont déterminants dans le processus d'évaluation.

3.1.1. Typologie de l'évaluation

Dépendamment du moment et du mode de réalisation, il existe plusieurs types d'évaluation. L'exercice d'évaluation peut se faire aux différents stades de mise en œuvre: à mi-parcours, à la fin de l'action et après la clôture du projet. L'évaluation à mi-parcours ou « *Mid-term evaluation* » permet au gestionnaire de projet d'assurer un bon suivi et, éventuellement, une réorientation de l'action. Selon le Conseil du Trésor (2013: 8). « Elle porte généralement sur les questions opérationnelles ainsi que sur les résultats, l'efficacité et l'efficience de l'intervention afin de dégager de premières conclusions et recommandations pour orienter la

suite. L'évaluation à mi-parcours est menée dans une perspective formative ». L'évaluation finale se fait toujours à la fin de l'action dans le but d'examiner les outputs du projet à court terme. Enfin, l'évaluation *ex post* ou "*Ex post evaluation*", qui s'exerce nettement après la clôture de l'action, se préoccupe des conséquences du projet à moyen ou long terme (impact). Selon le Conseil du Trésor (2013: 10), « L'objectif de ce type d'évaluation est de déterminer les facteurs de succès ou d'échec, d'apprécier la durabilité des résultats et de tirer des conclusions qui pourront être généralisées ou étendues à d'autres actions ». Le concept d'évaluation ex-ante ou "*Ex ante evaluation*" est parfois utilisé pour définir l'étude de faisabilité d'un projet. Elle « examine la solidité des fondements économiques et sociaux des priorités et des objectifs établis. Elle appuie les recommandations aux décideurs en matière d'utilisation de ressources et s'assure de procurer toute l'information requise aux suivis à assurer lors de la mise en œuvre » (Conseil du Trésor, 2013: 10).

En fonction du mode de réalisation, on distingue l'autoévaluation, elle est réalisée par une ou plusieurs personnes directement impliquées dans le projet ou l'action évaluée. L'évaluation interne ou "*Internal evaluation*" est une analyse de l'action menée par un agent relevant de la structure responsable, non impliqué dans la conception ou la mise en œuvre de l'action. C'est une « évaluation menée par des employés de l'organisation » (Conseil du Trésor, 2013: 10). L'évaluation externe ou "*External evaluation*" est une analyse d'une action impliquant le recours à des consultants extérieurs. Le but de cette forme d'évaluation est de garantir une certaine objectivité. Compte tenu des enjeux stratégique et financier, l'évaluation

externe reste souvent indispensable pour les décideurs publics ou privés. C'est une évaluation faite « par des évaluateurs qui sont extérieurs à l'organisation concernée et qui n'ont idéalement aucun intérêt pouvant influencer leur jugement » (Conseil du Trésor, 2013: 10).

D'autres types d'évaluations plus thématiques s'intéressent aux relations de causalité entre les objectifs du projet ou programme et les résultats escomptés "*outcomes programme*". Ces modèles d'évaluation examinent les conséquences finales du projet ou programme. Ils permettent d'analyser la pertinence et l'efficacité du projet ou programme (Radhakrishna et Bowen, 2010). Cependant, ils ne procurent pas assez d'éclairage et ne donnent pas d'informations et d'enseignements pour le processus décisionnel dans l'avenir.

D'autres modèles analysent les mécanismes internes et l'ensemble des étapes du même projet ou programme "*process evaluation*". Dans ce sens, le processus est plus concret et opérationnel que les conséquences (Radhakrishna et Bowen, 2010). Cependant, il faut noter que ces deux types de modèles sont complémentaires.

3.1.2. Approches d'évaluation de projet

Cette partie expose les approches traditionnelles d'évaluation de projets, mais également les approches théoriques et pratiques d'évaluation de projets de la Banque mondiale et de l'organisation de coopération et de développement économiques (OCDE).

3.1.2.1. Approches traditionnelles de l'évaluation

Dans l'histoire de l'évolution des projets, la vision, les savoirs faire, les stratégies de réponses des praticiens et des théoriciens face aux questionnements sur l'évaluation ont été considérablement influencées par des courants de pensée ou paradigmes (Riddle et Dagenais, 2012). Par conséquent, les croyances, les convictions, les intérêts et les valeurs du chercheur comme du praticien concourent aux choix théoriques et à la méthodologie qui vont déterminer le processus d'évaluation. Ce qui nécessite que le chercheur se questionne sur les paradigmes en évaluation de projets en vue d'opter un positionnement épistémologique. Dans son ouvrage "*The Structure of Scientific Revolutions*" cité par Nadeau (1995), Riddle et Dagenais (2012), Kuhn considère qu'un paradigme regroupe au sein d'une même discipline, une grande partie de personnes qui partagent un même système de valeurs et de croyances.

L'émergence des paradigmes épistémologiques a permis de regrouper les penseurs et a favorisé un discours scientifique efficace et précis. Chaque paradigme constitue, pour ses tenants, un cadre d'orientation qui les guide dans le choix des questions, de la méthodologie et des méthodes de recherche, de la stratégie d'analyse et d'interprétation des données collectées. De ce point de vue, « un paradigme sert de phare ou de guide qui délimite, en quelque sorte, un cadre normatif à partir duquel des groupes concernés formulent des questions qu'ils croient légitimes, identifient et mettent au point des techniques et des stratégies qu'ils jugent appropriées, attribuent un sens aux résultats atteints et aux solutions émergentes » (Gendron, 2001: 33). Ce concept se décline en quatre axes

interreliés: méthodologie, épistémologie, ontologie et axiologie (Guba et Lincoln, 1994; Lincoln et Guba, 2000). L'axe méthodologique oriente le choix des approches et techniques de l'évaluateur dans sa quête de connaissance de la réalité étudiée. L'épistémologie apporte à l'évaluateur une façon de voir la réalité étudiée, mais aussi procure une légitimité et une validité de l'analyse produite. Il focusse sur la subjectivité ou l'objectivité du chercheur par rapport à sa relation avec l'objet de la recherche. L'axe ontologique prend en compte autant la nature de la réalité que la conception du chercheur, évaluateur de la construction de l'objet de la recherche. L'axiologie explique le rôle fondamental de l'éthique de l'évaluateur par rapport aux finalités de la recherche. Sur ce dernier point, il faut signaler que Gendron (2001) précise que l'axiologie n'explique pas les finalités de la recherche en soi, mais donne un cachet éthique aux limites de la recherche. Elle peut donc être considérée comme un élément de l'épistémologie. Elle est différente de la téléologie dans la mesure où cette dernière donne une explicitation des finalités de la recherche, rassemble toutes les questions inhérentes aux intentions du chercheur-évaluateur, mais aussi aux finalités de l'étude.

Le positionnement paradigmatique influence l'évaluateur-chercheur dans les techniques prônées pour administrer le questionnaire et/ou le guide d'entretien aux personnes concernées par l'étude. Le positiviste met plus l'accent sur la notion d'efficacité du projet. Il compare les effets ou impacts comme une expérience de laboratoire. Le constructiviste considère les impacts du projet comme étant indissociables de son environnement. Il met l'accent sur une approche plus basée sur les interrelations, tout en assumant son jugement subjectif. Le chercheur-

évaluateur réaliste s'inscrit quant à lui dans une perspective intermédiaire où la réalité peut être appréhendée au-delà d'une construction humaine, par les sens. Selon Guba et Lincoln (1987) cité par Riddle et Dagenais (2012), tout au long de sa trajectoire historique avec les différentes perspectives épistémologiques, l'évaluation a connu quatre générations. Les deux premières générations ressortent de la tradition de l'audit et les deux dernières s'inspirent de la tradition des sciences sociales. La tradition de l'audit est une sorte de mesure de l'action ou d'un projet orientée vers l'investigation et la comptabilité. L'auditeur cherche à voir si le projet est réalisé selon les prévisions, si la gestion financière du projet a respecté les règles et procédures de l'entreprise.

Cette approche met beaucoup l'accent sur la comptabilité et la conformité. L'approche de l'audit remonte « à la fin du XIXème siècle ou au début du XXème et plus particulièrement à l'adoption de la Loi du revenu consolidé et de la vérification (1931) qui normalisait la comptabilité en prévoyant un système d'autorisation des dépenses publiques » (Jacob, 2006: 517). Son orientation vers l'investigation impose le choix d'auditeurs externes et indépendants du programme et ces derniers doivent maintenir une relation d'indépendance vis-à-vis du gestionnaire du projet. L'audit de la performance a connu une évolution depuis l'audit traditionnel. Cette nouvelle approche de l'audit tente de suivre les traces du projet afin de s'assurer de l'opportunité du projet, sa conformité avec la planification budgétaire et les objectifs. Le plus souvent, les cibles fixées sont liées aux livrables et extrants du projet, plutôt qu'aux effets et impacts.

Cependant, le passage des questions de conformité aux questions sur l'impact d'un projet, des techniques usitées en sciences sociales ont été incorporées dans le dispositif d'évaluation des projets. Ces questions concernent les changements immédiats et à long terme. Elles incluent les conséquences imprévues ainsi que celles qui étaient intentionnelles. Les sciences sociales ont proposé des outils et techniques d'évaluation concourant à élucider les causes et les effets d'un projet à l'aide des processus d'enquêtes.

Pour les besoins d'une rétroaction rapide et pertinente (à un coût raisonnable), l'évaluation de projet a surtout évolué vers des approches qui sont rapides, flexibles et participatives. La finalité de l'évaluation de projets a changé d'orientation d'un simple jugement de réussite ou d'échec à une orientation de compréhension et d'apprentissage continu. Dans ce sens, Demarteau (2007: 29) considère l'évaluation comme « un processus d'apprentissage de l'action et l'évaluateur un acteur du programme dont le rôle premier est de soutenir ce processus d'apprentissage. Comme dans une situation éducative, l'évaluation et l'évaluateur ne sont utiles que s'ils renforcent cet apprentissage. L'appropriation de l'évaluation par les acteurs est l'élément fondamental de l'utilisation de celle-ci ». Cette évolution s'illustre clairement dans la figure 9.



Figure 9. Évolution de l'évaluation des projets

3.1.2.2. Pratiques d'évaluation des projets des organismes internationaux

Les pratiques d'évaluation de projets traitées dans cette partie sont celles de la Banque mondiale (BM) et de l'Organisation de Coopération et de Développement Économique (OCDE).

La Banque Mondiale met l'accent plus sur la notion d'efficacité du projet et compare les effets ou impacts des projets mis en œuvre conformément à la conception expérimentale ou quasi expérimentale. De ce fait, la conception expérimentale fait recours le plus souvent à la simulation aléatoire pour choisir la démarche de traitement, mais aussi les groupes témoins. La sélection des groupes cibles et témoins est faite de sorte qu'ils soient comparables et statistiquement équivalents avec les tailles d'échantillon adéquates. Dans le choix des groupes témoins qui doivent participer à l'étude, aucune différence ne doit être signalée, surtout en termes d'attente entre le groupe bénéficiaire du programme et l'autre groupe non bénéficiaire. Cet état de fait est difficile à obtenir en raison des possibilités d'erreurs d'échantillonnage. Cependant, le recours à un échantillon de grande taille peut amoindrir la marge d'erreur. Le principe de cette approche « est

la simplicité dans l'interprétation des résultats, l'impact du programme sur le résultat que l'on évalue par la différence entre les moyennes des échantillons du groupe cible et le groupe témoin » (BM, 2000: 3).

La conception quasi expérimentale utilise également « l'harmonisation des méthodes ou vérifications construites » dans le but de faire des comparaisons correspondantes « au groupe de traitement d'une enquête généralisée ». L'harmonisation du score de propension est la méthode la plus utilisée, en raison de la mise en relation sur « la base d'un jeu de caractéristiques observées entre le groupe de référence et le groupe de traitement ». La mise en relation peut être aussi opérée par l'utilisation du score de propension; par exemple, « la probabilité de la participation par rapport aux caractéristiques observées et plus le score de propension se rapproche, meilleure est l'harmonisation ». Les deux groupes doivent provenir « d'un même environnement économique » et être « soumis au même questionnaire ». L'avantage principal de cette méthode « est qu'elle peut partir de sources de données existantes et est ainsi souvent plus rapide et peu coûteuse à mettre en œuvre et elle peut être exécutée après qu'un programme ait été mis en œuvre, compte tenu des données existantes suffisantes » (BM, 2000: 3 et 4).

L'OCDE avec la méthode de Fracasti¹³, met l'accent sur les sources d'informations afin d'obtenir des données fiables qui peuvent permettre d'approximer les niveaux d'investissement R&D de pays membres de l'OCDE. Elle propose de chercher des informations sur la R&D à partir de différentes sources: « rapports annuels des

¹³ OCDE, (2002). « Manuel de Fracasti méthode type proposée pour les enquêtes sur la recherche et le développement expérimental ».

conseils scientifiques, des grandes institutions exécutantes de R&D, des entreprises ». Mais, les informations recueillies de diverses sources, ne « donnent qu'une idée approximative de l'effort de R&D » d'un pays en ce sens que, « les conceptions de la R&D peuvent changer avec le temps ». En plus, « Il est aussi extrêmement difficile d'obtenir la totalité des données dans un court temps ». C'est dans cette perspective que la méthode préconise de réaliser « des enquêtes spéciales régulières, systématiques et harmonisées pour disposer de statistiques sur la R&D » (OCDE, 2002: 144).

La méthode de Fracasti met l'accent sur une analyse du niveau d'utilisation des ressources et intrants en R&D pour évaluer la performance d'un projet de R&D. Cependant, elle donne des précisions sur la façon d'opérer des choix concernant les répondants à l'enquête, mais également, sur la manière d'administrer le questionnaire et d'analyser les données recueillies lors de l'étude.

Pour des fins de synthèse, le modèle de Fracasti est présenté au tableau 6 qui spécifie:

- La portée de l'enquête
- L'identification de la population cible et des répondants aux enquêtes
- La conduite à adopter pour l'enquête
- Les méthodes d'estimation.

Tableau 6. Synthèse du modèle de Fracasti (OCDE, 2002)

1. Portée de l'enquête R&D	<ul style="list-style-type: none"> -Inventaire et mesure des ressources financières et humaines consacrées aux activités R&D (intra et extra muros); -Suivi de l'organisme financeur
2. Identification de la population cible et des répondants aux enquêtes	<ul style="list-style-type: none"> - Choix des répondants; - Enquête sur certains groupes ayant des besoins d'information différents avec des questions différentes ; - Enquêtes auprès des entreprises, des instituts de recherche et des établissements d'enseignement supérieur; - Méthode d'échantillonnage simple des entreprises (selon la branche d'activité et la catégorie de taille.)
3. Conduite à adopter pour l'enquête	<ul style="list-style-type: none"> - Le questionnaire doit compter un nombre minimal de questions fondamentales sur l'activité de R&D; - Il doit être simple, court, fait de façon logique avec des définitions et instructions claires; - Choix de la personne le mieux à même de remplir le questionnaire; - S'assurer de la coopération de la personne qui répond à l'enquête; - Respecter la confidentialité des données; - Offrir une assistance technique au répondant
4. Méthodes d'estimation	<ul style="list-style-type: none"> - Extrapolation des résultats à l'aide de diverses méthodes; - Les carences: les non-réponses complètes et les non-réponses partielles; - Une non-réponse complète « signifie que l'unité ne répond pas du tout. Parfois, l'organisme d'enquête ne parvient pas à joindre l'unité déclarante, ou celle-ci peut refuser de répondre ». - Une non-réponse partielle « signifie que l'unité remplit le questionnaire, mais laisse au moins une question sans réponse, ou même, dans un cas extrême, ne répond qu'à une seule question »; - Pour remédier à ces carences: il faut recours à de méthodes appelées « méthodes d'imputation » qui « visent à estimer les non-réponses à partir d'informations complémentaires »; - La méthode la plus simple « consiste à utiliser la réponse qu'avait envoyée l'entreprise la fois précédente ». - On peut aussi avoir recours à des techniques statistiques comme la « substitution à chaud » ou « la substitution à froid » : - La « substitution à chaud » c'est-à-dire « l'utilisation de renseignements fournis dans le cadre de la même enquête », - La « substitution à froid » c'est-à-dire « l'utilisation de renseignements fournis dans le cadre d'enquêtes antérieures ».

3.1.3. Méthodes d'évaluation économique des projets de R&D

La décision d'investir dans un projet de R&D passe souvent par une évaluation économique. Les soucis de rationalisation et de rentabilité du projet exigent parfois aux entreprises de recourir à des outils financiers. Ainsi dans le but d'atteindre leurs objectifs de rentabiliser l'innovation, les gestionnaires de projets de R&D tentent avec des techniques financières d'évaluer l'ensemble des risques financiers au travers des méthodes de mesure de la rentabilité, de la simulation de Monté Carlo, de la valorisation de la décision et de l'analyse par les options réelles dans le but d'atteindre un niveau élevé de performance de projets de R&D.

3.1.3.1. Méthodes de mesure de la rentabilité d'un investissement

La méthode de mesure de la rentabilité qui s'est beaucoup propagée suite à la crise boursière de 1929 demeure l'actualisation des flux de trésorerie (AFT). Elle combine deux postulats: la valeur temps de l'argent et la question de l'aversion au risque. Pour l'organisation, l'investissement signifie une mise de fonds dans l'espoir de récupérer plus tard des flux économiques dont la valeur actualisée dépasse la mise initiale. Le processus décisionnel d'investissement influence fortement et donne, en grande partie, la classe de risque et la rentabilité économique de l'organisation. L'évaluation de cette rentabilité s'effectue non pas à partir des données comptables, mais plutôt sur des flux monétaires (Racicot et Théoret, 2007).

La technique d'actualisation des flux de trésorerie est un moyen de calcul de la rentabilité le plus utilisé. La dimension temporelle constitue un élément fort important dans l'évaluation d'un projet d'investissement. C'est pour cette raison

que l'AFT repose sur deux aspects très importants: la dévaluation de l'argent et le risque grandissant en fonction du temps (Guihur et Saint-Pierre, 2002). Dans le souci de gérer ce risque, l'investisseur actualise les flux monétaires futurs, essaie de correspondre leur valeur à la possession immédiate du gain en procédant à la multiplication par un taux d'actualisation qui mesure le comportement de l'investisseur face au risque. À ce niveau, le problème qui se pose est lié au choix des flux à retenir. Sur ce point, Salustro (2009) propose d'utiliser des flux futurs de trésorerie issus du business plan ou plan d'affaires validé par le top management de l'entreprise. Il s'agit très souvent de flux économiques dans lesquels le financement n'entre pas en ligne de compte et calculés après la déduction des impôts.

Une fois terminée l'estimation des flux monétaires des projets R&D, il reste à identifier ceux que l'entreprise devrait accepter ou rejeter. Pour ce faire, le gestionnaire dispose de différents critères: le délai de récupération (DR), le délai de récupération actualisée (DRA), la valeur actuelle nette (VAN), l'indice de rentabilité (IR) et le taux de rendement interne (TRI).

À défaut de les présenter individuellement, ces différents critères de l'AFT sont résumés dans le tableau 7.

Tableau 7. Synthèse des critères de l'AFT

Critères	Unité	Valeur	Type de décision
DR :	Délai (Temps)	Le temps requis pour récupérer la mise de fonds initiale.	Acceptation des projets dont le DR se produit à l'intérieur d'un certain délai critique.
DRA	Délai (Temps)	Actualisation en dollars, de l'année 0, des FM anticipés.	Acceptation des projets dont le DR se produit à l'intérieur d'un certain délai critique.
VAN	Dollar \$	Enrichissement de l'entreprise après réalisation.	Rejet si VAN est négative. Entre projets, choix dont la VAN est la plus élevée.
IR	Taux	Degré de rentabilité par rapport à l'investissement.	L'IR doit être significativement supérieur à 1 pour justifier l'investissement.
TRI	Taux	Mesure le rendement individuel du projet.	L'investissement est rentable si le TRI est supérieur au coût moyen pondéré.

Le critère le plus utilisé reste la VAN qui est une référence pour le calcul de la rentabilité d'un investissement (Racicot et Théoret, 2007). Toutefois, les autres critères peuvent être obtenus à partir des mêmes flux monétaires actualisés. L'avantage de la VAN c'est qu'elle est le seul critère de l'AFT exprimé en masse de profits. Cependant, le fait que les flux monétaires aient été actualisés peut prêter à confusion au sujet de la valeur réelle de cette masse de profits. Les autres faiblesses que l'on peut aussi noter à ce titre sont nombreuses. D'abord, la VAN ignore les informations non financières, masque les interdépendances des projets, la complexité, les risques et les incertitudes du projet de R&D. Ensuite, le calcul de la VAN est surtout basé sur des valeurs d'entrée statiques, souvent subjectives. Elle suppose un management passif du projet au-delà de la date de décision, ignore la flexibilité managériale et cette flexibilité disparaît lorsque la décision se concentre en une seule date. La VAN demande de poser des hypothèses de taux d'actualisation discutables, ces taux étant souvent ajustés de manière subjective

en fonction des risques auxquels l'entreprise est exposée. Elle se base souvent sur des hypothèses de constance des taux d'actualisation et du risque, ce qui est peu réaliste (Barger, 1993).

3.1.3.2. Simulation de Monte Carlo

La simulation aléatoire de la rentabilité appelée, simulation de Monte Carlo est la technique employée dans le but de compléter les critères de l'AFT pour endogeniser les incertitudes lors de l'utilisation de la VAN (Gourc et al. 2005). La méthode de l'AFT présume que les flux de trésoreries soient bien contrôlés et cette hypothèse est difficilement réalisable dans l'évaluation d'un nouveau produit. Pour résoudre cette problématique, les gestionnaires de projets formulent des scénarios afin de différencier les variables constitutives des flux économiques qui impactent le plus l'investissement R&D. La formulation de scénarios pour mieux prendre en charge les facteurs de risque liés au projet est présentée dans la figure 10. La simulation de Monte Carlo prend en compte les possibilités de combinaison des différentes variables étudiées (chiffre d'affaires, les différents types de coûts etc.). La simulation informatique de Monte-Carlo fournit une courbe résultante de la VAN, l'écart-type de la VAN, le coefficient de variation, la VAN la plus élevée, la VAN la plus faible et la probabilité d'obtention d'une VAN positive. Cette méthode permet d'évaluer le niveau de risque des projets R&D. Toutefois, pour son utilisation, il faut établir un modèle précis du projet de R&D enregistré dans l'ordinateur et la qualité des résultats obtenus va dépendre en grande partie de la qualité des inputs.

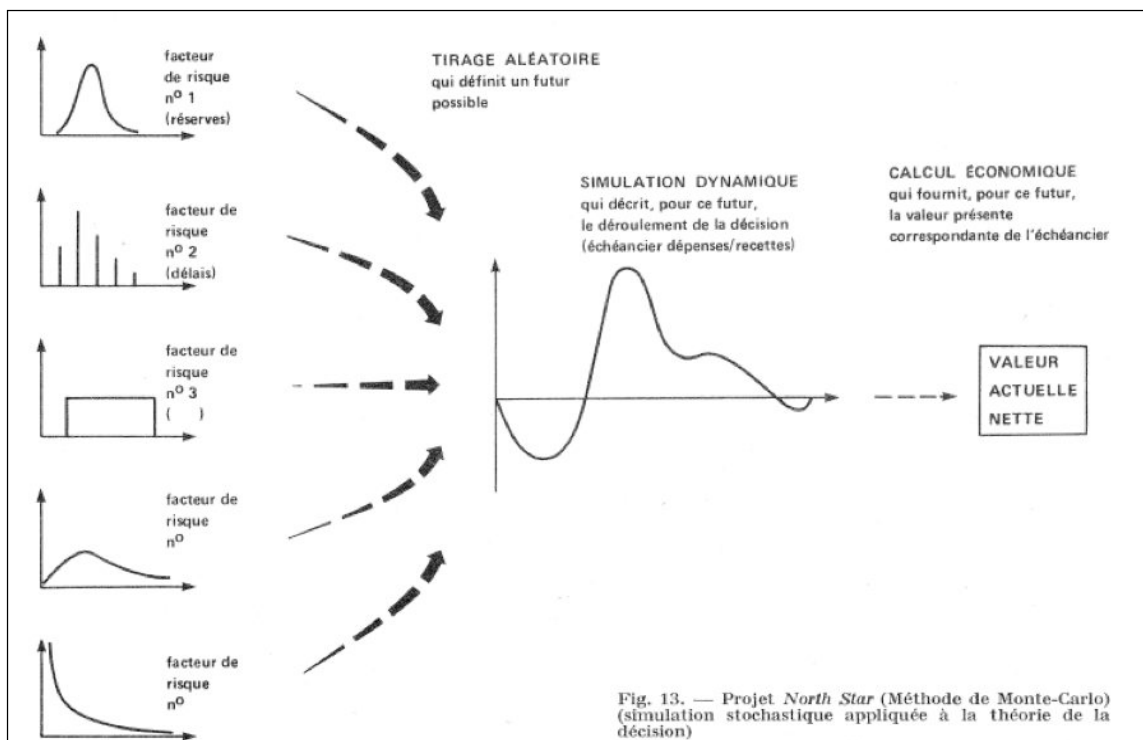


Figure 10. Méthode de Monte-Carlo pour le calcul de la VAN (Charreton et Bourdaire, 1985; 70)

Le processus de simulation de Monté Carlo est résumé en trois phases par (Okap, 2008: 46). La première consiste à identifier un processus stochastique décrivant le comportement e fonction du temps, la valeur du projet de R&D à modéliser. La deuxième fixe les paramètres du système et génère des variables aléatoires suivant une distribution normale. La dernière étape correspond à une simulation multiple de la valeur du projet de R&D pour générer une distribution et calculer les indicateurs essentiels pour l'analyse.

3.1.3.3. "Decisions Tree Analysis (DTA)": Arbre de décision

Appelée arbre de décision, la DTA réplique à l'insuffisance de flexibilité des critères de l'AFT comme la VAN. Dans le souci d'une prise en compte de la capacité des gestionnaires à faire progresser leur stratégie au cours du projet de

R&D afin de mieux pister les incertitudes et les risques, la DTA propose une cartographie du processus décisionnel du projet sous la forme d'un arbre de décision. Cette cartographie du processus est présentée dans la figure 11.

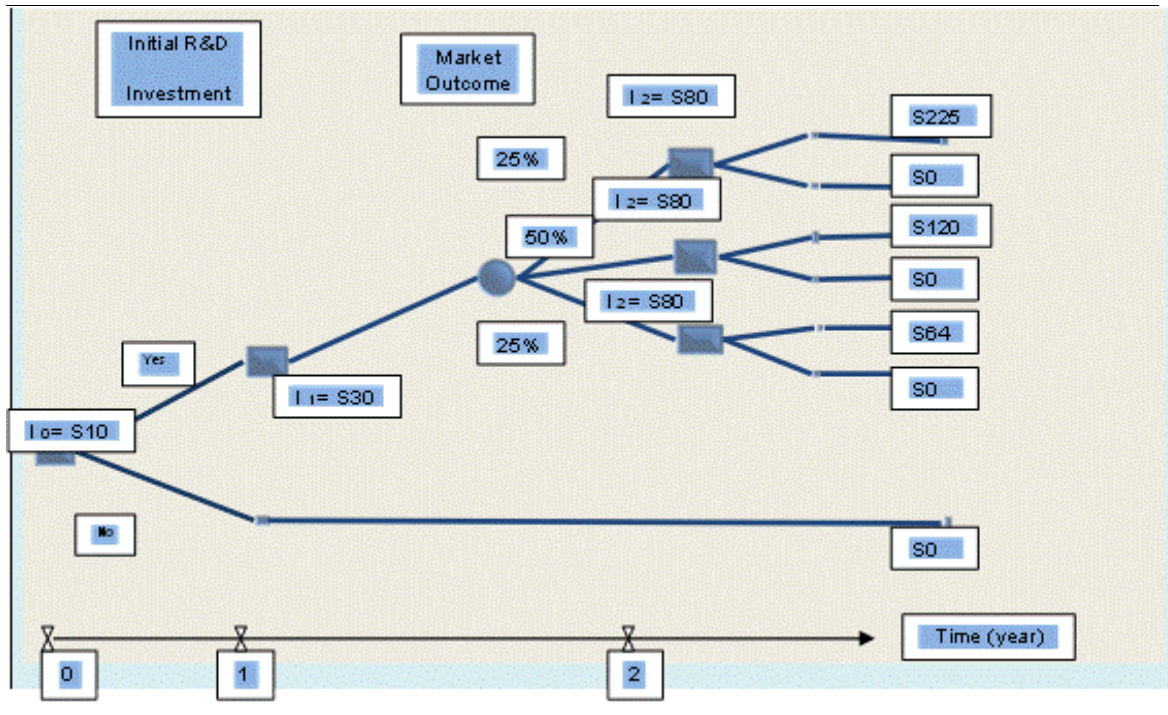


Figure 11. Valorisation financière d'un investissement R&D par un arbre de décision (tirée et adaptée de Kallberg et Laurin, 1997: 15)

Dans cette figure, chaque boucle est considérée comme un moment de prise de décision, chaque période comme une phase du processus et les branches issues de la boucle signifient les différents scénarios envisagés. À chaque branche, est assignée à l'étape de travail un coût, une durée et une probabilité de succès. L'incertitude se traduit clairement à travers la probabilité du succès de l'étape de travail. Cette probabilité de réalisation est toujours en lien avec les sorties possibles de l'arbre décisionnel.

La valorisation de l'arbre est considérée comme étant la somme des gains possibles, pondérés par leur probabilité. Ces gains et coûts sont actualisés par le coût moyen pondéré du capital (CMPC) de l'entreprise. Cette somme des gains pondérés par leur probabilité valeur est dénommée VAN Séquentielle (VANS).

Selon Richard et Trommetter (2001), l'écart qui existe entre la VANS et la VAN correspond à la valeur de l'ensemble des opportunités de report ou de croissance décrites par l'arbre de décisions.

3.1.3.4. Analyse par les options réelles (AOR)

L'AOR est un outil inspiré des techniques d'options financières qui vise à aider les gestionnaires et décideurs dans le domaine de l'investissement. L'option réelle aide à la prise de décision stratégique d'investissement relative à un actif sous-jacent non financier. Ce concept sous-jacent recouvre soit un projet soit un actif réel (projet de R&D). C'est une méthode d'évaluation économique utilisée dans des contextes à faible visibilité afin d'identifier la valeur de flexibilité managériale, mais également la perplexité dans laquelle évolue le projet de R&D. Cette valeur de flexibilité managériale est habituellement oubliée par les outils classiques d'évaluation comme la VAN (Jarry et Boyer, 2007). L'AOR incite les preneurs de décision à faire une certaine clarification de leurs hypothèses de projections. Elle assure la communication et la formalisation de la stratégie.

Dans le but de réduire les risques liés à l'investissement, différents types d'options réelles ont été établis pour catégoriser les décisions des managers. D'abord, l'option de report qui représente le choix d'attente d'une date favorable à

l'investissement « l'entreprise attend que les conditions de marché deviennent favorables pour lancer, éventuellement un investissement » et l'option d'investissement progressif qui réside dans une solution d'engagement échelonné des fonds « l'entreprise se réserve la possibilité de modifier des caractéristiques techniques de l'investissement en fonction de l'évolution de l'environnement économique » (Jacquet, 2003: 238). Ensuite, l'option d'abandon repose sur le choix d'arrêt en cours de développement de l'investissement et l'option d'ajustement représente une option d'accroissement ou de réduction des ressources allouées pour s'adapter au besoin de l'investissement. Enfin, l'option de croissance comprend le choix d'expansion de l'étendue des activités si l'information est favorable. L'option d'adaptation au marché et l'option de flexibilité du produit et de la production en fonction des évolutions des marchés, sont autant de mécanismes de choix pour gérer les risques liés aux projets R&D (Schneider et al., 2008; Racicot et Théoret, 2007).

La technique d'évaluation de projets R&D par l'AOR se différencie des analyses traditionnelles comme la VAN en différents points.

L'AOR présume d'abord un type de management dynamique du projet de R&D: elle donne l'occasion de réfléchir sur tous les flux trésoreries futurs du projet (considérés comme continus). L'AOR prend en compte la flexibilité managériale; elle agrée des prévisions sur des solutions à apporter aux différentes modifications de trajectoire adoptées par le projet de R&D. L'AOR permet de modéliser le risque afin de le suivre en cas de trajectoire défavorable (Dixit et Pindick, 1994).

Au-delà de l'évaluation financière, l'analyse par les options réelles octroie un panorama plus étendu du projet en capturant la capacité des gestionnaires R&D à changer ou à optimiser les activités et opérations en fonction de la disponibilité des informations et de l'incertitude.

L'AOR est un outil de choix d'investissement qualitativement supérieur aux outils présentés précédemment comme la VAN, la simulation aléatoire et l'analyse d'arbre de décision.

3.1.4. Modèles spécifiques d'évaluation de projets de R&D

3.1.4.1. Modèle de Hull (2007)

À cet égard, Hull et al (2007) ont développé un modèle d'évaluation combinant l'outil des six facettes du management de la technologie développé par Kearns et al (2005) à un processus hiérarchique analytique dans le but d'outiller les gestionnaires dans leur choix, mais aussi dans la mise en œuvre réussie des projets R&D et leur évaluation. Cette combinaison donne une approche simple pour la gestion et l'évaluation des projets de R&D technologiques dans les entreprises. La figure 12 présente les six facteurs clés pour assurer une gestion réussie de la mise en œuvre d'un changement technologique et de son évaluation dans une organisation. Ces facteurs sont: l'évaluation de la technologie, la planification, les produits et l'intégration des processus, la mise en œuvre, la formation et le changement.

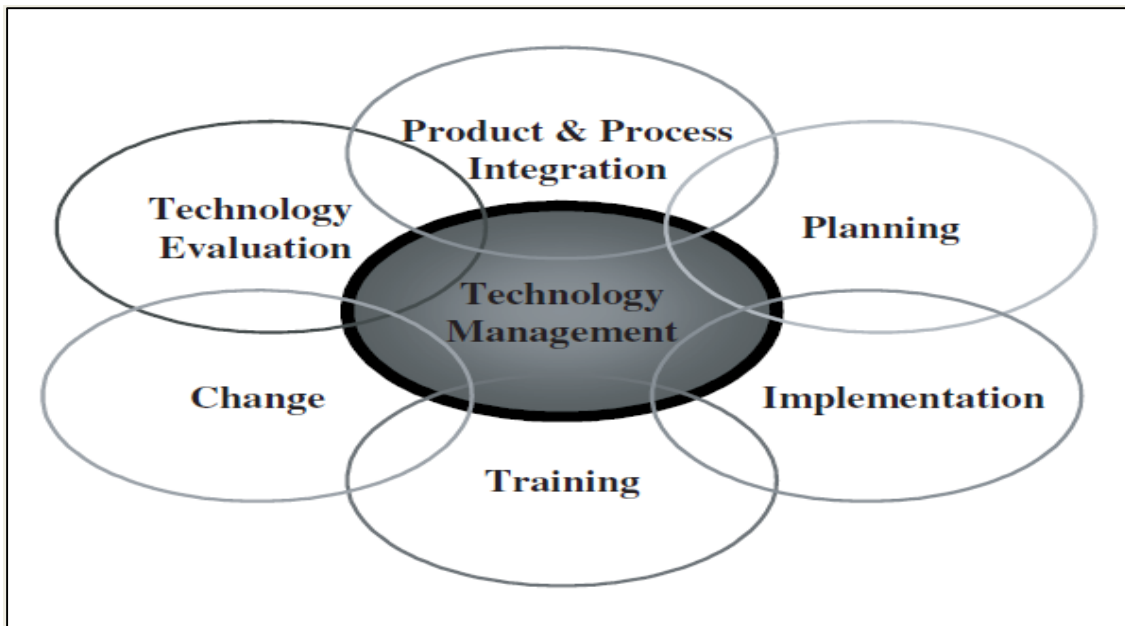


Figure 12. Les six facettes du management de la technologie (source. Kearns et al., 2005: 60)

L'utilité de ces six facettes se résume à une facilitation de l'implémentation du changement technologique plutôt que d'aider à l'évaluation du projet de R&D pour une meilleure prise de décision. De ce fait, le modèle des six facettes est complété par un processus hiérarchique analytique (PHA). Le PHA présenté à la figure 13, aide le gestionnaire dans sa décision d'implémenter le projet de R&D avant de passer au modèle des six facettes qui prend en compte seulement la mise en œuvre réussie du projet.

Le modèle des six facettes est un outil bien adapté pour gérer les questions tactiques associées à la mise en œuvre d'un projet de R&D dans une organisation. Quant au PHA, il aide à la prise de décision en prenant en compte les facteurs stratégiques nécessaires pour la réussite de la mise en œuvre du projet.

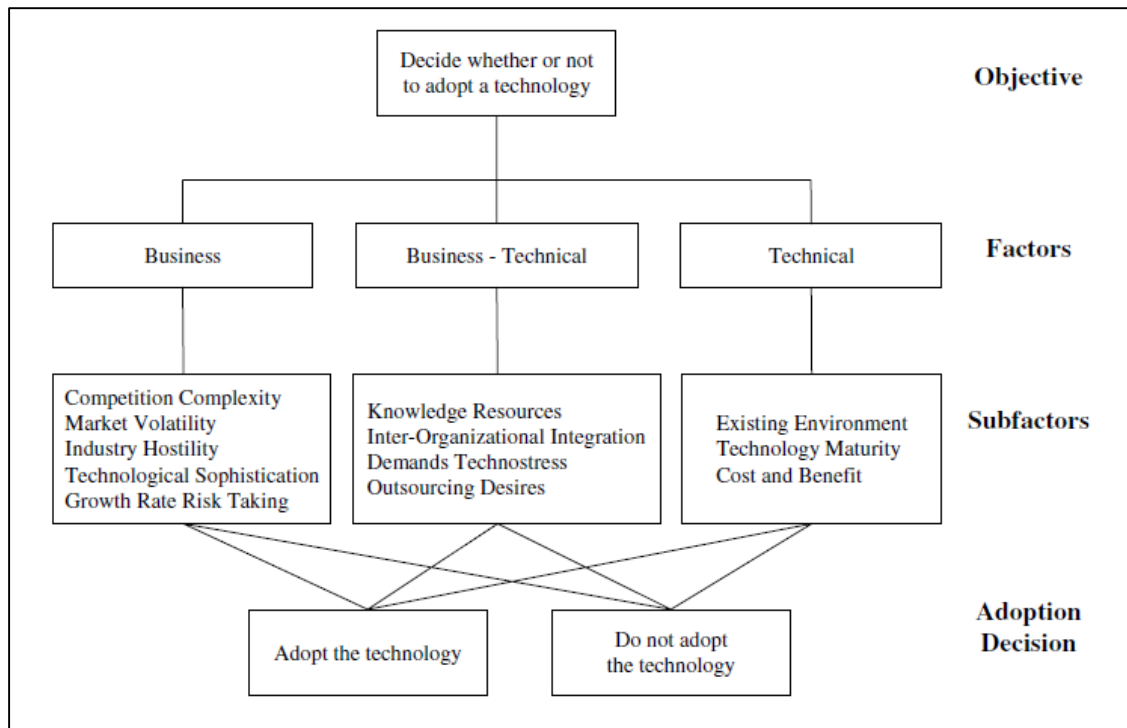


Figure 13. L'arbre de décision PHA (Hull et al., 2007: 60)

Bien que ce soit un modèle de prise de décision d'adoption d'un transfert de technologie, cet outil est intéressant dans la mesure où il permet de voir les éléments importants dans l'évaluation du processus de gestion d'un projet de R&D surtout avant la phase de réalisation (l'intégration processus, le contexte partenarial, la formation du personnel, management du projet, les coûts et les bénéfices du projet etc.). De ce fait, le modèle de Hull et al (2007) prend en compte l'analyse du processus d'affaires qui constitue une des dimensions de l'évaluation de la performance. Cependant, l'évaluation des effets du projet de R&D dans la détermination de la performance constitue une limite du modèle. Cette limite est prise en compte dans le modèle de Kaplan et Norton (1996).

3.1.4.2. Modèle de Kaplan et Norton (1996)

Le modèle de Kaplan et Norton (1996) appelé « Tableau de bord prospectif (TBP) » focusse sur l'équilibre dans le management global de la performance d'une entreprise en mettant l'accent sur des variables financières et non financières, des variables quantitatives et qualitatives, des variables « résultats » et variables « processus », des variables rétrospectives et prospectives de court, moyen et long terme. Le TBP est une cartographie équilibrée de la performance globale qui présente quatre perspectives (financière, clientèle, processus interne, apprentissage organisationnel) qui s'articulent autour de la vision et la stratégie et sont présentées dans la figure 14.

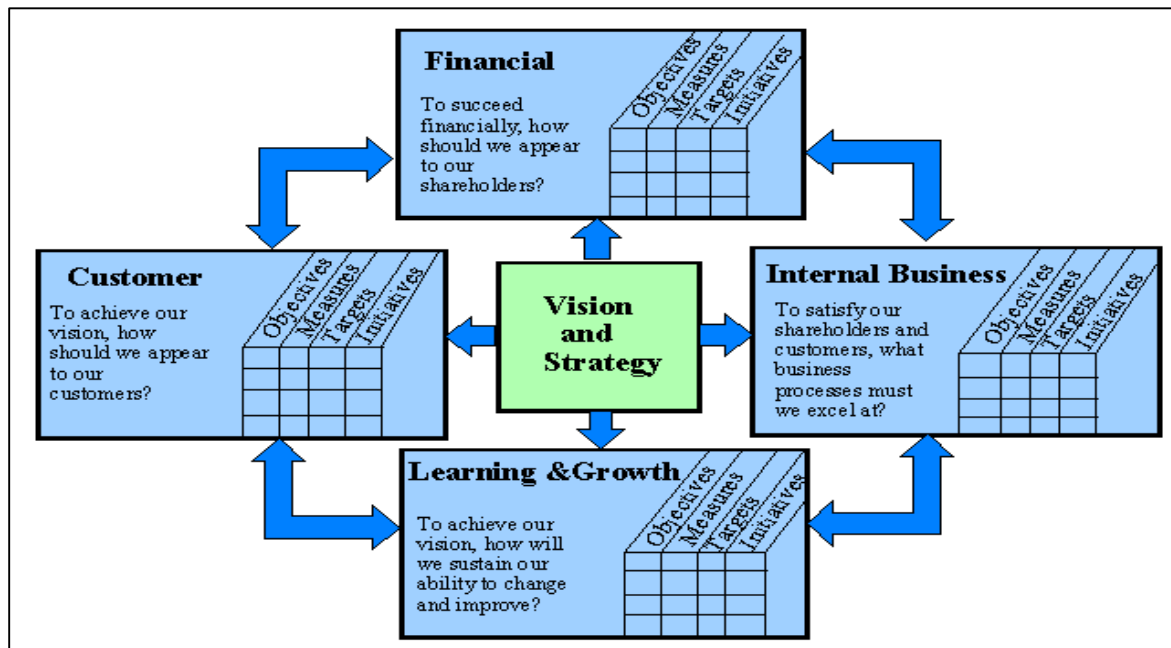


Figure 14. Tableau de bord prospectif (source. Kaplan et Norton 1996: 78)

Dans le modèle du TBP, Ittner et Larcker (2003) montrent la difficulté d'établir les relations solides de cause à effet entre les mesures et les résultats souhaités par

l'entreprise. Cependant, le TBP permet aux gestionnaires de choisir et de manipuler les mesures dans le but d'améliorer leurs propres revenus. Pour évaluer les résultats de la performance, ces auteurs préconisent un modèle causale centré sur une collecte de données et une transformation des données en informations dans le but d'affiner continuellement le modèle. Cela favorisera, dans l'exercice de mesure de la performance, des actions et des activités de l'entreprise basées sur ses résultats. La chaîne de relations de cause à effet peut commencer avec des améliorations dans le domaine de l'apprentissage et de croissance. Ces améliorations ont tendance à provoquer des améliorations dans les processus d'affaires, qui à son tour provoquent des améliorations en matière de satisfaction de la clientèle et par la suite causent des améliorations dans les ventes et les mesures financières de rentabilité.

Vu que le modèle de Kaplan et Norton (1996) est peu apte à cartographier le processus de planification, étape charnière dans la gestion et l'évaluation de la performance d'un projet de R&D. Ittner et Larcker (2003) ont pris en considération cette limite. Ils ont proposé une version qui éclaire sur la dimension évaluation des résultats de la performance avec les axes résultats financiers et clientèles. Cette version éclaire également sur le processus interne qui concerne l'évaluation du processus projet de R&D. Le modèle de TBP est plus adapté à la mesure de la performance globale de l'entreprise.

3.1.4.3. Modèle de Zwikael et Globerson (2004)

Zwikael et Globerson (2004) ont développé un modèle d'évaluation de la qualité de la planification du projet basé sur les domaines de connaissances en gestion

de projet. Le modèle comprend l'ensemble des processus par lesquels un gestionnaire de projet gère les activités et l'équipe de projet. Ces processus ont été tirés du PMBOK et regroupés en neuf domaines de connaissances. Le modèle montre que le succès d'un processus dépend de la qualité de ses réalisations. La figure 15 présente le produit de la planification dans le domaine de la connaissance. Le modèle se base sur une hypothèse importante à savoir que la qualité de l'output est une fonction de la fréquence à laquelle l'output est généré. La justification de cette hypothèse est fondée sur la théorie de l'apprentissage montrant qu'une amélioration continue de rendement est fonction du nombre de fois que l'opération est répétée.

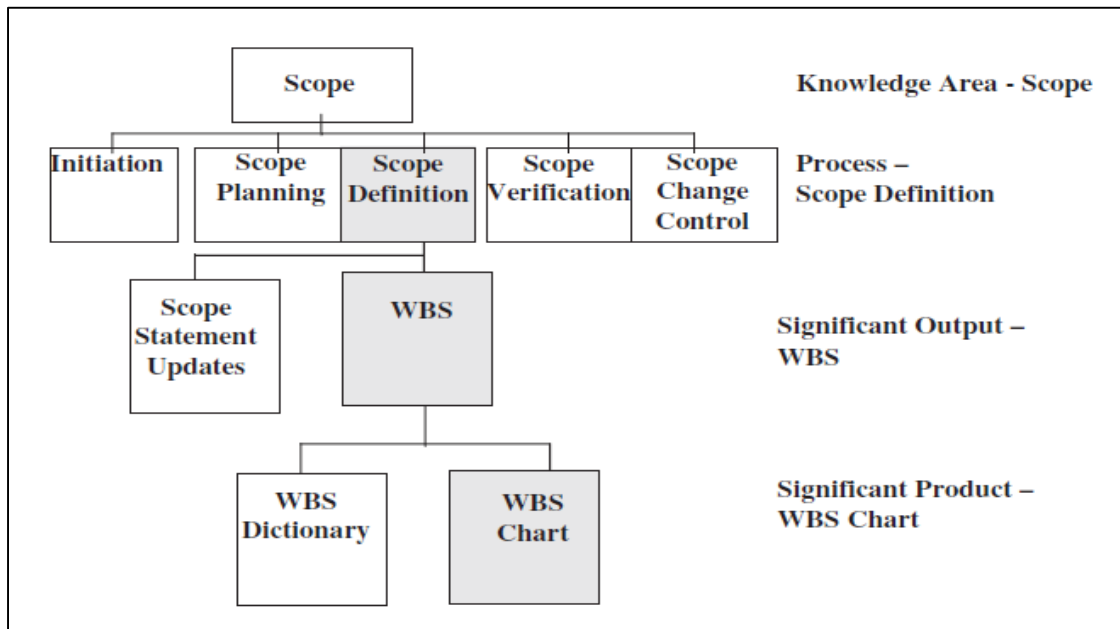


Figure 15. Processus de planification dans le domaine des connaissances (source. Zwikaël et Globerson, 2004: 1547)

Le processus de planification présenté ci-dessus se focalise sur les domaines de connaissances support de PMBOK et se concentre très peu sur le soutien organisationnel qui est primordial pour la réussite de tout projet. A cet effet, ces

auteurs ont identifié d'autres processus d'appui organisationnel pour compléter le modèle présenté dans la figure 16.

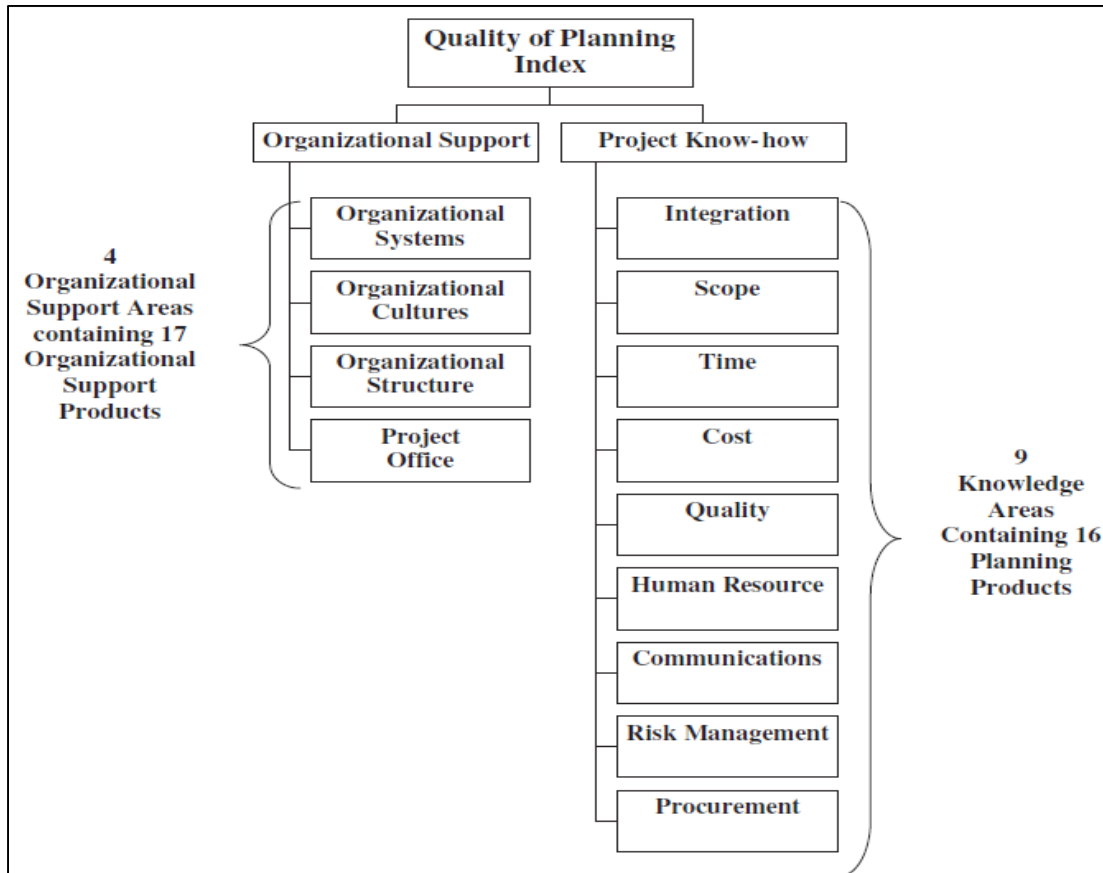


Figure 16. Modèle d'évaluation de la qualité de la planification du projet (source. Zwikaël et Globerson, 2004: 1550).

Ce modèle est pertinent en ce sens qu'il complète les neuf domaines de compétences de PMBOK devenus dix domaines avec l'intégration du management des parties prenantes en 2013. Son apport se détermine par l'importance donnée aux processus d'appui organisationnel: système organisationnel, la culture organisationnelle, la structure organisationnelle, bureau du projet.

3.1.4.4. Modèle de Pillai et al (2002)

Le modèle de Pillai et al (2002), beaucoup plus spécifique aux projets de R&D a tenté de montrer le cycle de vie typique d'un projet de R&D. La phase de sélection coïncide avec les propositions de projets initiés sur la base de l'exigence de la clientèle déclarée ou perçue. Ces propositions sont ensuite ciblées, évaluées et sélectionnées avec l'aide de certaines méthodes de sélection des projets. La phase d'exécution mise sur les ressources effectives en management pour s'assurer d'un bon déroulement du développement technologique, d'une démonstration de la performance du produit ou de l'effectivité du transfert technologique. La phase d'implémentation du projet met l'accent sur la satisfaction de la clientèle, mais aussi sur le retour sur investissement. Ce cycle est présenté à la figure 17.

À partir du cycle de vie d'un projet de R&D, les auteurs ont bâti un modèle conceptuel intégrant un système de mesure de la performance et qui met l'accent sur les besoins et attentes de toutes les parties prenantes (organisme parrain, équipe de management du projet, clientèle).

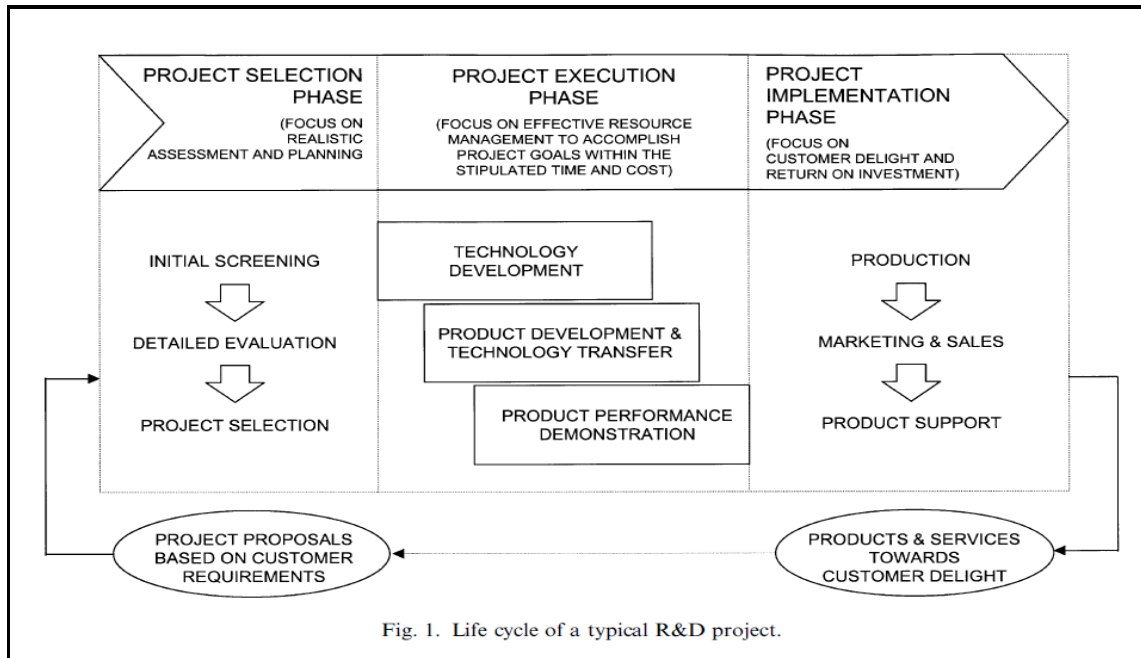


Figure 17. Cycle de vie d'un projet de R&D (source. Pillai et al., 2002: 166)

Le modèle a aussi identifié des critères de mesure de la performance comme les bénéfices du projet par rapport à l'entreprise, les risques du projet, le processus décisionnel, l'engagement de la clientèle, les coûts effectifs du projet, l'état de préparation de la production. Ce modèle est présenté à la figure 18.

Ce modèle conceptuel appliqué dans une équipe de gestion d'un projet de R&D permet de contrôler la performance du projet de la phase de sélection à la phase d'implémentation tout en s'assurant de la bonne utilisation des ressources, mais aussi de la contribution du projet de R&D à l'atteinte des objectifs globaux de l'entreprise.

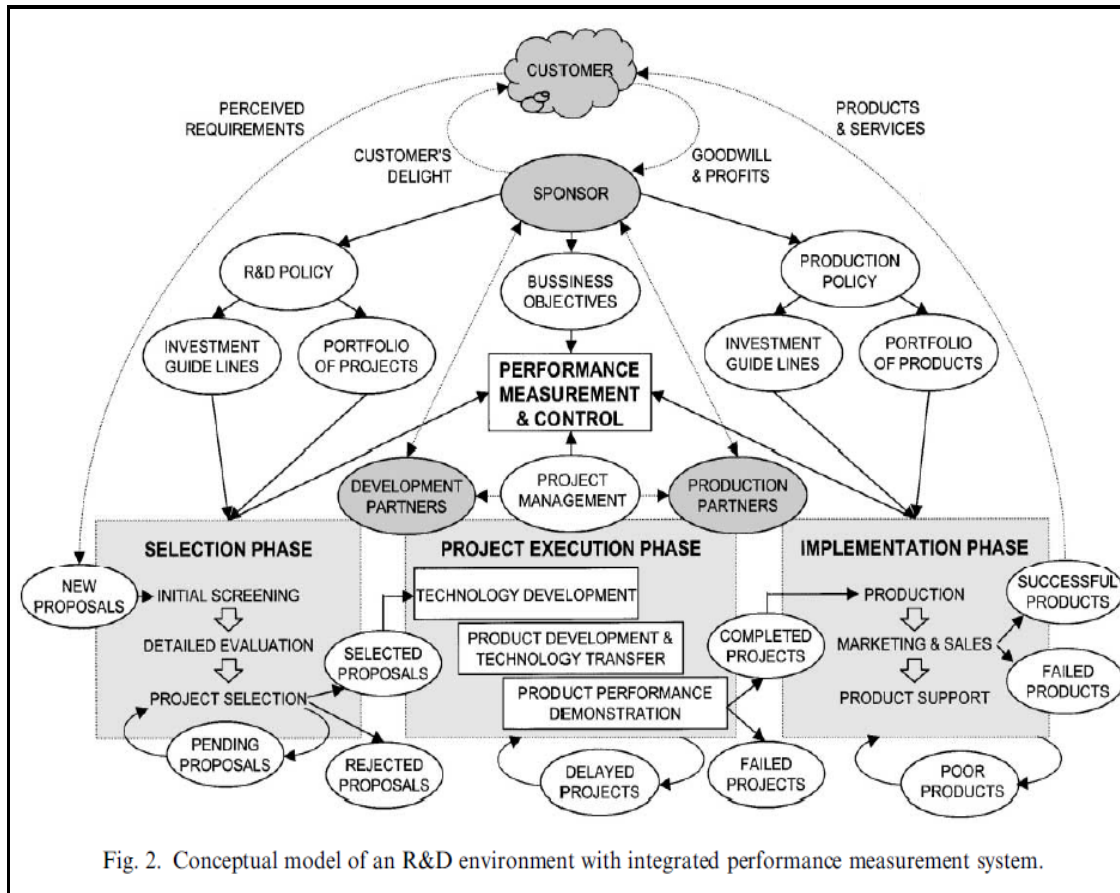


Fig. 2. Conceptual model of an R&D environment with integrated performance measurement system.

Figure 18. Modèle conceptuel intégrant un système de mesure de la performance d'un projet de R&D (source. Pillai et al 2002: 169).

Cependant, l'outil ne peut être utilisé que de manière interne pour mesurer la performance, ce qui constitue une limite dans le cadre d'une étude plus large comme c'est le cas dans notre recherche. Somme toute, le choix des différentes phases du projet de R&D au cœur du modèle conceptuel nous a inspiré dans l'élaboration de notre modèle.

3.1.4.5. Modèle de Chiesa et al (2008)

Dans le même sens Chiesa et al (2008) ont conceptualisé un modèle de mesure du rendement pour les activités de R&D au sein d'une entreprise. Ce modèle est présenté à la figure 19.

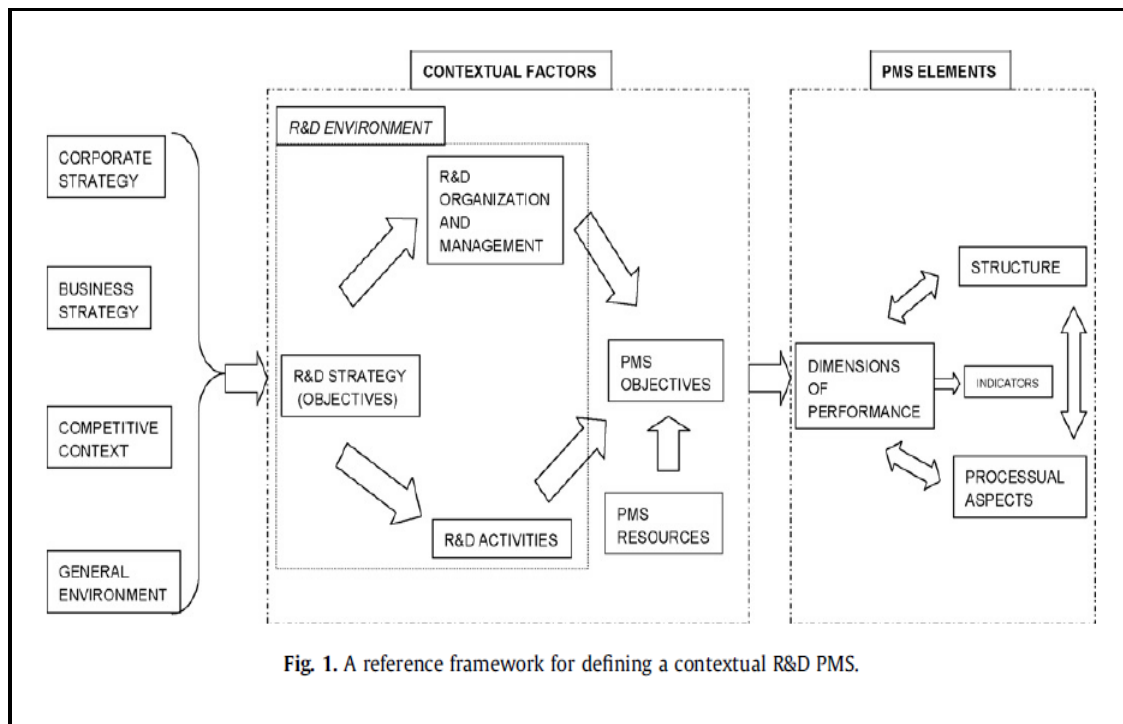


Fig. 1. A reference framework for defining a contextual R&D PMS.

Figure 19. Système de mesure de la performance (source. Chiesa et al, 2008: 216)

Le modèle de Chiesa et al (2008) donne un cadre de référence qui décrit les différentes étapes d'élaboration d'un système de mesure de la performance pour la R&D et son utilisation pratique. C'est un modèle utilisé dans le domaine pharmaceutique et qui décline les facteurs contextuels sur lesquels les gestionnaires de projets devraient s'appuyer pour le contrôle et l'évaluation de la performance.

3.2. Modèle d'analyse de la performance des projets de R&D

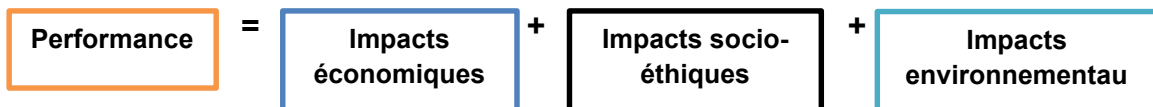
3.2.1. Caractéristiques du modèle

Le modèle s'inscrit dans les types d'évaluations thématiques et s'intéresse aux différents liens de causalité ou pas entre les variables explicatives de la performance d'un projet de R&D. Il s'intéresse aussi à la manière dont les objectifs du projet de R&D sont présumés rattachés aux résultats escomptés « *outcomes*

programme » dans le document de planification du projet et le contrat de participation financière entre le CQRDA et le promoteur. Le modèle essaie de comprendre les conséquences finales du projet de R&D en termes d'impacts économiques, socio-éthiques et environnementaux. Cette dimension du modèle permet d'analyser la pertinence et l'efficacité du projet de R&D (Radhakrishna et Bowen, 2010: 3).

Dimension1: “Outcomes programme” Évaluation des impacts des projets

R&D au niveau des PMEé



Cependant, elle ne procure pas assez d'éclairage sur le processus décisionnel. De ce fait, une dimension complémentaire va tenter de regarder les mécanismes internes du projet "*process evaluation*" aux niveaux du CQRDA et de l'entreprise bénéficiaire en ce sens que le processus est plus concret et opérationnel que les conséquences (Radhakrishna et Bowen, 2010). Cette dimension analyse les différentes étapes du processus de gestion du projet de R&D au niveau du CQRDA (phase d'approbation, phase de réalisation et phase après projet) et au niveau de l'entreprise (phase de conception et de recherche de financement, phase de réalisation et la phase d'évaluation des impacts du projet).

Dimension 2 : “Process evaluation” Évaluation des processus de gestion des projets R&D au niveau du CQRDA, mais aussi des PME



La performance d'un projet de R&D est analysée au travers de ce modèle par les variables qui prennent en compte les deux dimensions “*process evaluation*” et “*outcomes programme*”: la capacité d'absorption de l'entreprise, le contexte partenarial du projet de R&D, le management du projet de R&D, le *Time to Market* et les impacts du projet de R&D. Le modèle est présenté à la figure 20.

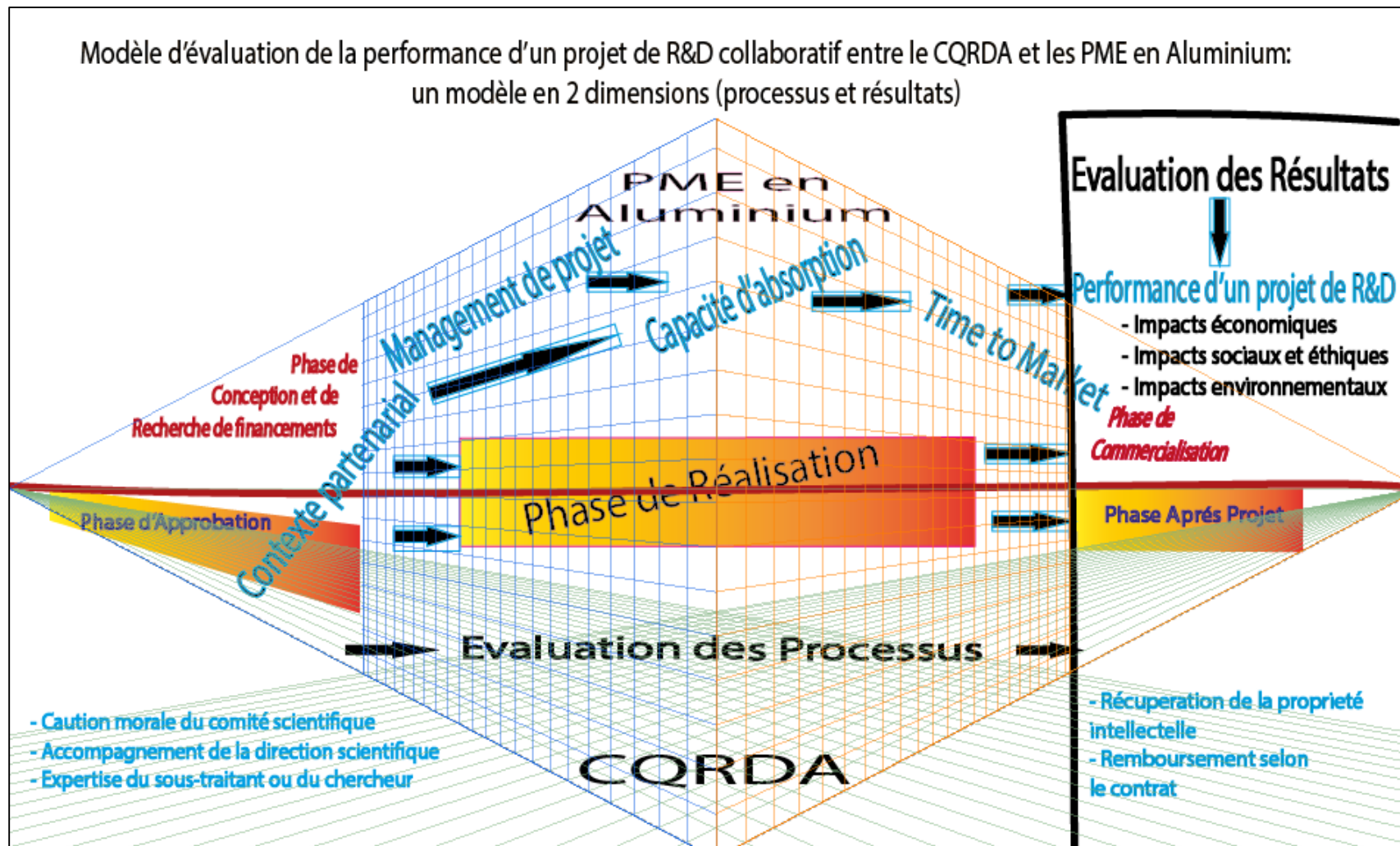


Figure 20. Cadre d'analyse de la performance d'un projet de R&D: un modèle en 2 dimensions

3.2.2. Variables du modèle d'analyse de la performance d'un projet de R&D

Le cadre d'analyse repose sur des relations d'association entre diverses variables, tel que présenté à la figure 20. Dans cette partie nous présenterons toutes les variables explicatives et déterminantes de la performance d'un projet de R&D. Ces variables représentent les différents indicateurs du modèle susceptible de mesurer la performance.

3.2.2.1. Performance d'un projet de R&D

Dans le cadre de cette recherche, l'évaluation de la performance des projets R&D va prendre en compte le processus du projet ainsi que ses résultats à travers une analyse approfondie du contexte partenarial, mais aussi des aspects managériaux du projet de R&D. La capacité d'absorption est également analysée afin de mieux comprendre la complexité des projets de R&D extra muros et le temps de mise en commercialisation communément appelé le *Time to Market*. Toutes ces caractéristiques seront détaillées au niveau de chaque variable de l'étude. Ces différentes variables sont présentées dans la figure 21.

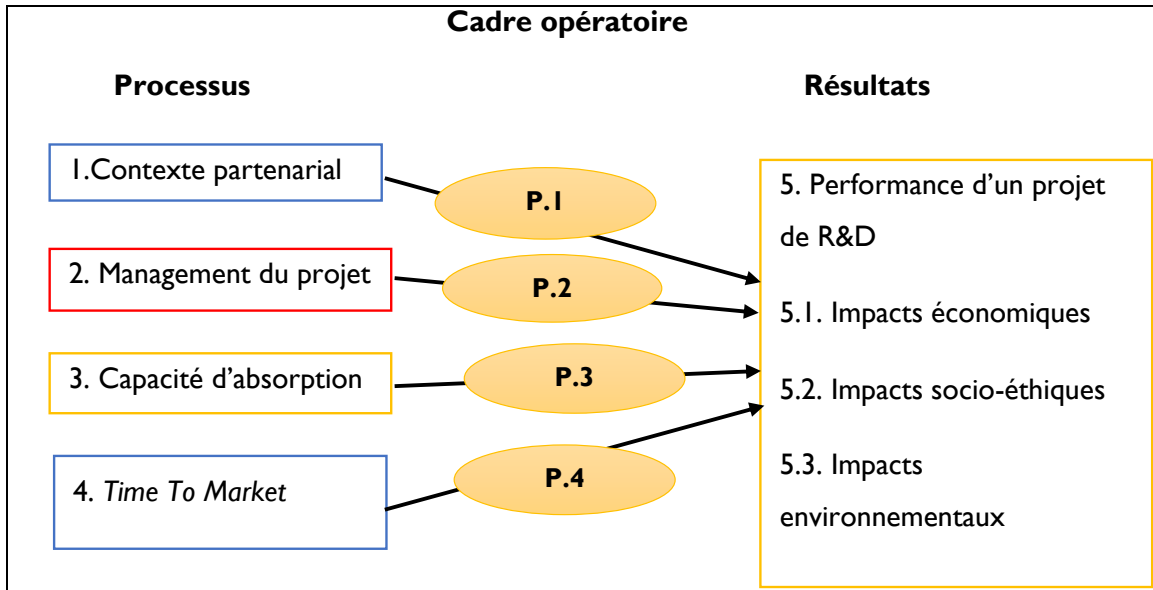


Figure 21. Différentes variables explicatives de la performance d'un projet de R&D

3.2.2.2. Le contexte partenarial

Brown et al. (2003) ont classé les facteurs de succès d'un projet de R&D selon qu'ils soient contrôlables pour l'organisation ou non. Parmi les facteurs de succès non contrôlables, les auteurs ont identifié l'environnement sociopolitique (financement de la R&D) comme une des conditions prévalant dans l'environnement. Ce facteur de financement R&D constitue surtout pour les PME un enjeu majeur pour assurer une compétitivité dans un environnement très concurrentiel. La mobilisation des ressources financières, du personnel de recherche et des compétences internes ou externe en R&D favorise la performance d'un projet de R&D (Gallié et al, 2010). Les financements publics favorisent également le développement des activités de R&D. Le transfert technologique via des organismes de liaison et de transfert offre plusieurs opportunités avec l'évolution rapide des changements technologiques qui

accentue l'obsolescence des produits et des procédés. La bonne connaissance des partenaires du projet, des règles sociopolitiques, des changements technologiques, des conditions du marché et de son évolution, sont autant de préalables au succès d'un projet de R&D (Brown et al. 2003). Ces différents indicateurs relatifs à la mobilisation des ressources financières, à la mobilisation de l'expertise interne ou externe, à un réseau de coopération, permettent de caractériser la variable contexte partenarial.

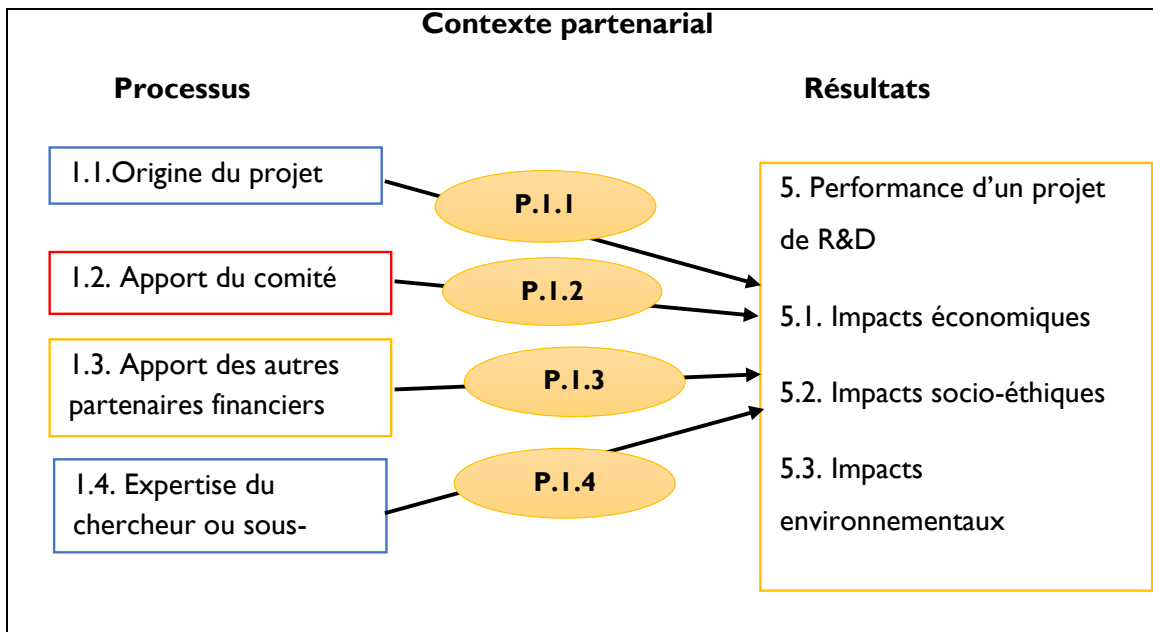


Figure 22. Opérationnalisation de la variable contexte partenarial

3.2.2.3. Management de projet

La R&D est définie par Allen (1997) comme un processus d'innovation, de synergie d'information et de savoir dont les performances sont données par l'intensité, la qualité et la rapidité de la communication entre les parties prenantes. Dans ce sens, Lee et al. (1996) ont identifié un certain nombre d'indicateurs qui

tournent autour du management de projet pour mesurer l'efficacité des projets de R&D. Ces auteurs ont mis l'accent sur la faisabilité des prévisions de R&D, la collaboration, la gestion de l'information et la communication de l'équipe en charge du projet de R&D. La coordination constitue également un enjeu important pour la réussite des projets de R&D surtout avec la problématique de l'hétérogénéité des fonctions qui y participent ainsi que la combinaison de leurs activités (Milosevic et Patanakul, 2005). La spécificité des informations émanant des différentes fonctions de l'équipe de projet de R&D peut entraver leur partage et leur compréhension. Cette hétérogénéité des informations qui circulent entre ces différentes fonctions de l'équipe peut en effet limiter les possibilités de partage et de compréhension (Souder et Moenaert, 1992).

Dans le cadre des projets de R&D appuyés par le CQRDA, on note une pluralité de partenaires qui œuvrent à la réussite du projet. Ce qui peut engendrer une hétérogénéité des langages et des comportements des différents partenaires. Ces problèmes de communication peuvent constituer des barrières à la coordination (Ancona et Caldwell, 1992). Ces barrières sont d'ordre syntaxique, sémantique et politique et elles proviennent des différences de langages, de cultures et des relations de pouvoir au sein de l'équipe de projet (Carlile, 2004). L'adaptation de la coordination au contexte de travail peut permettre d'outrepasser les tensions liées à ces barrières et qui pèsent sur les projets de R&D. Le management permet de combiner des modes de coordination plus ou moins formels capables de prendre en compte l'incertitude du projet de R&D (Turner et Müller, 2003). Ces auteurs pensent que les modes de coordination agissent positivement sur la

performance des projets de R&D ainsi que sur la satisfaction des équipes. Également, plusieurs recherches s'accordent sur le fait que de bonnes coopération et communication entre acteurs internes ou externes sont corrélées avec le succès en R&D (Allen, 1997; Brown et al, 2003).

Le management permet également au travers d'une étude de marché et d'identifier les besoins du consommateur pour assurer un produit ou un service de qualité qui puisse garantir sa fidélisation. Déjà en 1969, Myers et Marquis avaient mis en évidence l'importance de l'identification et de la compréhension des besoins des consommateurs. Manceau et Morand (2009) ont identifié la satisfaction de la clientèle comme étant un indicateur de mesure de la performance. Cet indicateur mesure la satisfaction des clients internes (personnel) comme externes (les clients finaux).

L'organisation de l'équipe de projet en une structure peu hiérarchisée et flexible présente une meilleure performance et est plus innovatrice. La structure par projet, dans laquelle le gestionnaire de projet assure le contrôle du déroulement du projet et où les responsables fonctionnels en déterminent le contenu technique, est plus performante (Roussel et al. 1991). Dans le même ordre d'idées, Brown et al. (2003) ont montré que les projets se déroulant selon des processus clairement définis et planifiés ont de meilleures chances de succès. La planification préalable des objectifs à atteindre établie, de même que les procédures d'adaptation aux éventuels changements en cours de projet, favorisent la performance en R&D. Le mode de management est considéré comme un facteur d'amélioration de la performance. Par conséquent, des objectifs bien définis et les résultats analysés

à partir de ceux-ci garantissent la rigueur et l'efficacité dans l'orientation des actions à entreprendre. De ce fait, la qualité du management est un important facteur de succès, surtout dans la capacité à attirer un personnel talentueux et à le motiver.

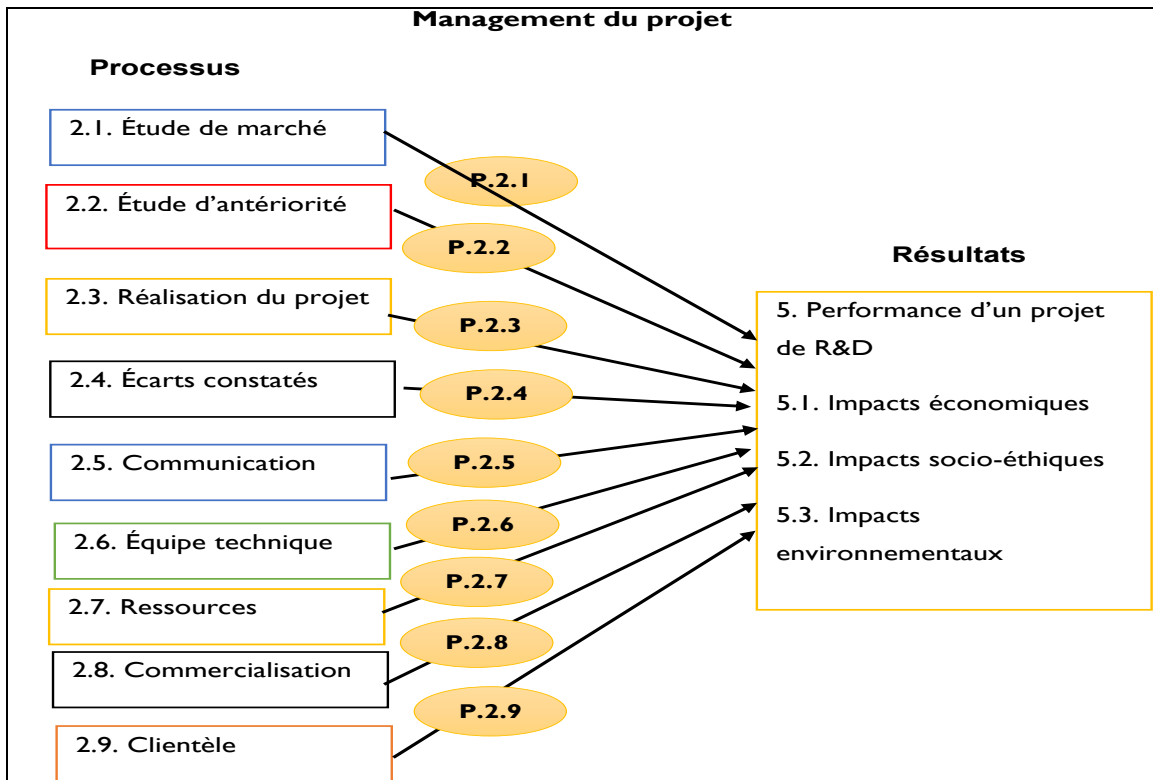


Figure 23. Opérationnalisation de la variable management de projet

3.2.2.4. Capacité d'absorption

Dans de nombreuses d'entreprises, l'innovation dépend plus de l'extérieur que de l'invention des ressources humaines internes (Cohen et Levinthal, 1990), surtout pour les PME qui manquent de personnel de R&D. Pour ces auteurs, la capacité d'absorption désigne l'aptitude d'une entreprise à reconnaître la valeur d'une

nouvelle connaissance, à l'assimiler et à l'appliquer à des fins commerciales (P.128). Cette aptitude dépend de l'ensemble des connaissances acquises par l'entreprise durant toute sa courbe d'expérience, mais aussi de son environnement immédiat. La capacité d'absorption d'une entreprise constitue une facette importante de l'activité de recherche et de développement. Cohen et Levinthal (1990) postulent que cette capacité suit un processus: acquisition, assimilation et exploitation. Elle permet à l'entreprise d'acquérir des connaissances nouvelles, mais aussi de réfléchir sur comment les intégrer. À partir de ces objectifs, ils ont développé un modèle afin de montrer les effets de la capacité d'absorption sur l'investissement en R&D. Ce modèle est présenté à la figure 24.

Le modèle illustre que la capacité d'absorption a des effets directs sur les dépenses d'investissement en R&D et facilite l'analyse des opportunités technologiques. La capacité d'appropriation est influencée par l'environnement concurrentiel. Autrement dit, plus l'interdépendance est importante entre concurrents, moins la capacité d'appropriation est grande. Elle permet aussi de déterminer le niveau d'investissement dans un projet d'innovation.

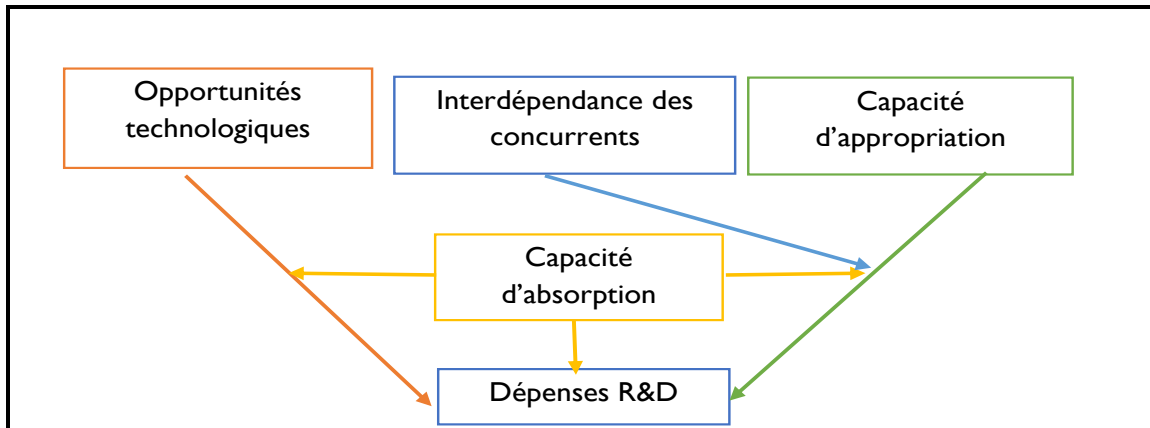


Figure 24. Incidences de la capacité d'absorption sur les dépenses R&D (adaptée de Cohen et Levinthal, 1990: 140).

Ce que l'on peut noter de l'étude de Cohen et Levinthal (1990) est que la capacité d'absorption a une influence sur l'appropriation d'un projet de R&D conçu en dehors de l'entreprise. Cependant, l'étude n'a pas donné des indicateurs de mesure pour faciliter son évaluation.

Zahra et George (2002: 190) ont abondé dans le même sens. Les auteurs mettent en évidence quatre fonctions distinctes, mais complémentaires de la capacité d'absorption d'une entreprise « *highlights four distinct but complementary capabilities that compose a firm's absorptive capacity: acquisition, assimilation, transformation and exploitation* ».

L'acquisition correspond à la capacité d'une entreprise à identifier et à acquérir des connaissances générées en externe et qui sont essentielles à ses opérations. L'assimilation se réfère aux routines et processus de l'entreprise qui lui permettent d'analyser, de traiter, d'interpréter et de comprendre les informations obtenues à partir de sources externes. La transformation désigne la capacité d'une entreprise à développer et à affiner les routines qui facilitent la combinaison des

connaissances existantes à celles nouvellement acquises et assimilées. L'exploitation peut être comprise comme une capacité organisationnelle basée sur les routines pour permettre à l'entreprise de raffiner, d'étendre et d'exploiter ses compétences existantes ou en créer de nouvelles par incorporation des connaissances acquises et transformées (Zahra et George, 2002).

À partir de ces quatre dimensions de la capacité d'absorption de Zahra et George (2002): acquisition, assimilation, transformation et exploitation, Noblet et Simon (2010) ont défini quelques variables pour opérationnaliser le concept. Ces variables sont regroupées dans le tableau 8.

Tableau 8. Dimensions et quelques variables caractéristiques de la capacité d'absorption selon Noblet et Simon (2010)

Dimensions	Variables
Acquisition	Intensité de la recherche et développement, Turn-over du personnel, Capacité à détecter des opportunités, Courbe d'expérience de l'entreprise, Place de l'entreprise dans un réseau, Relations inter-organisationnelles; Investissements précédents, Acquisition de licences, Accords contractuels, Formation
Assimilation	Routinisation, Capacités de coordination, Turn-over personnel, Nombre de brevets, Nombre de communautés de recherche et/ou de pratique, Soutien du management
Transformation	Développement de nouveaux produits, Diversification, Routines de création de connaissances, Nombre d'idées nouvelles
Exploitation	Nombre de brevets déposés, Nombre de nouveaux produits, Systèmes de protection

Ce processus en quatre phases permet à l'entreprise d'être spontanée, car selon Huet et Lazaric (2008: 70), la capacité d'absorption est basée sur « des savoirs et compétences acquis antérieurement » et qui permettent à l'entreprise de tirer profit des savoirs de l'extérieur en termes d'opportunités. « Ces compétences et savoirs

d'apprentissage de l'extérieur reposent sur les capacités internes en recherche et développement » (Huet et Lazaric, 2008:70). Par ailleurs, l'entreprise mise sur « les interactions partenariales pour valoriser les connaissances accessibles dans son environnement ». Par conséquent, la mobilisation de ce partenariat « requiert un pilotage et des incitations reposant sur des compétences managériales » (Huet et Lazaric, 2008: 70).

Dans le même ordre d'idées, Manant et al. (2005) postulent que la capacité d'absorption complète la notion de *spillover* (transfert de connaissance) et ceci change considérablement la perspective concernant les liens entre les dépenses de R&D et la coopération. Pour ces auteurs, la capacité d'absorption représente l'aptitude d'une firme à assimiler « le flux d'information provenant des autres entreprises, c'est-à-dire les *spillovers* ». Cette capacité d'assimilation traduit une « productivité » des *spillovers*: « plus elle est grande, plus les *spillovers* ont d'effet sur la productivité de l'entreprise » (Manant et al, 2005: 4).

En effet, de nombreux travaux (Cohen et Levinthal, 1990; Zahra et George 2002; Manant et al, 2005; Huet et Lazaric 2008) ont abordé le concept de capacité d'absorption sans pour autant proposer des critères d'opérationnalisation. Pour les besoins de cette recherche, nous allons nous limiter à quelques variables caractéristiques proposées par Noblet et Simon (2010), le niveau de formation du dirigeant, l'expérience de l'entreprise et la présence d'ingénieur au sein de l'entreprise. Ces trois indicateurs vont nous permettre de mesurer la capacité de l'entreprise à exploiter la recherche parfois produite à l'extérieur. Ce choix est motivé par la taille des entreprises et le contexte partenarial du financement des

projets de R&D. Les différentes caractéristiques retenues sont présentées au tableau 9.

Tableau 9. Variables caractéristiques de la capacité d'absorption

Définition retenue	Variables caractéristiques retenues
Capacité d'absorption: aptitude d'une entreprise à exploiter une information, une recherche parfois produite extra-muros.	Niveau de formation du dirigeant
	Expérience de l'entreprise
	Présence d'ingénieurs (niveau de formation du personnel)

Par conséquent, la capacité d'absorption d'une PME peut être définie comme sa capacité à exploiter une information, une recherche interne comme externe. Pour évaluer cette aptitude à absorber la recherche, l'étude porte sur le niveau de formation du dirigeant de l'entreprise, sur la courbe d'expérience de l'entreprise et sur le niveau de formation du personnel.

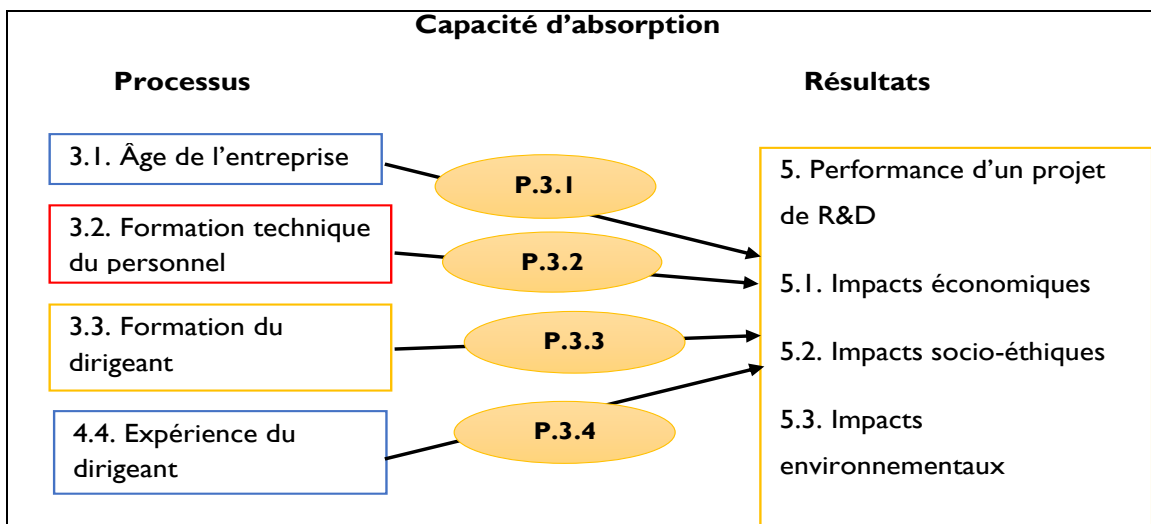


Figure 25. Opérationnalisation de la variable capacité d'absorption

3.2.2.5. *Time to Market*

Les résultats de l'étude de Manceau et Morand (2009) ont pu montrer que le *Time to Market* (TTM) constitue une des cinq familles de critères qui expliquent la performance d'un projet de R&D. Il s'agit d'un indicateur important dans la mesure de la performance. Cependant, son usage dépend des domaines d'activités et de la nature des cycles d'innovation des entreprises. Selon ces auteurs, diverses réalités se cachent derrière l'utilisation de cet indicateur. Il y'a des entreprises dont les activités de R&D sont orientées vers les clients, donc le TTM est plutôt orienté vers les engagements pris envers la clientèle. Dans ce cas, l'indicateur TTM correspond sans doute à l'aptitude de la firme à délivrer un service dans les délais.

Dans les secteurs industriels où le cycle d'innovation est long, le défi du TTM est financier et un changement mineur sur la date de commercialisation peut avoir un impact financier majeur (Manceau et Morand, 2009).

Pour le secteur technologique dans lequel la concurrence est rude, le TTM est un indicateur important parce que le délai de commercialisation constitue une caractéristique importante et structurante dans le processus d'innovation de l'entreprise et fait l'objet d'une gestion fine de plusieurs parties prenantes (Manceau et Morand, 2009). Dans leur choix de mesure pour l'audit de l'innovation technique, Chiesa et Al. (1996) ont choisi le *Time to Market* pour évaluer le temps pour le lancement d'un nouveau produit, mais aussi la durée du processus de développement. Leur objectif était de mieux maîtriser les temps de dépassement pour les différentes étapes du projet de R&D. Ces différents indicateurs identifiés par ces auteurs vont nous permettre de mesurer le TTM d'un projet de R&D.

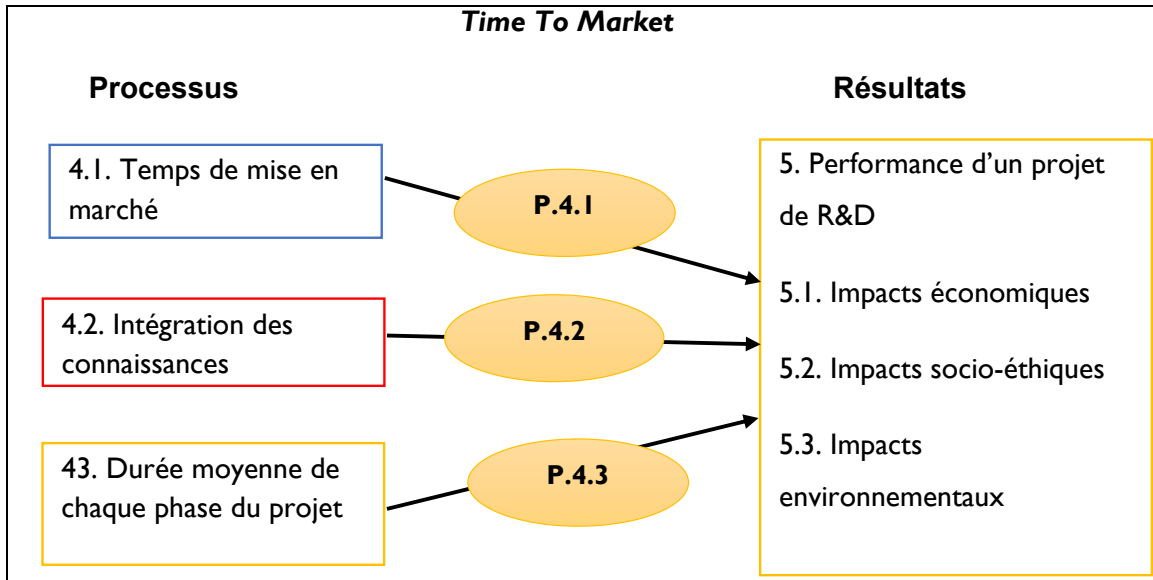


Figure 26. Opérationnalisation de la variable *Time to Market*

3.2.2.6. Impacts du projet de R&D

Les retours du projet de R&D ou sa valeur ajoutée peuvent se mesurer à travers des indicateurs d'impacts. La littérature scientifique met l'accent sur des indicateurs financiers et commerciaux, alors que les projets R&D entraînent directement ou indirectement des effets sur les conditions de travail, mais également sur le niveau de motivation du personnel. Au-delà de l'entreprise, la question sociétale et environnementale du projet de R&D demeure un indicateur d'impact en terme « d'utilité nette sociale à un niveau macroéconomique » (Gallié et al, 2010: 11). Par conséquent, les impacts du projet de R&D sont d'ordres économiques, sociaux et environnementaux. Ces diverses caractéristiques des impacts sont présentées à la figure 27.

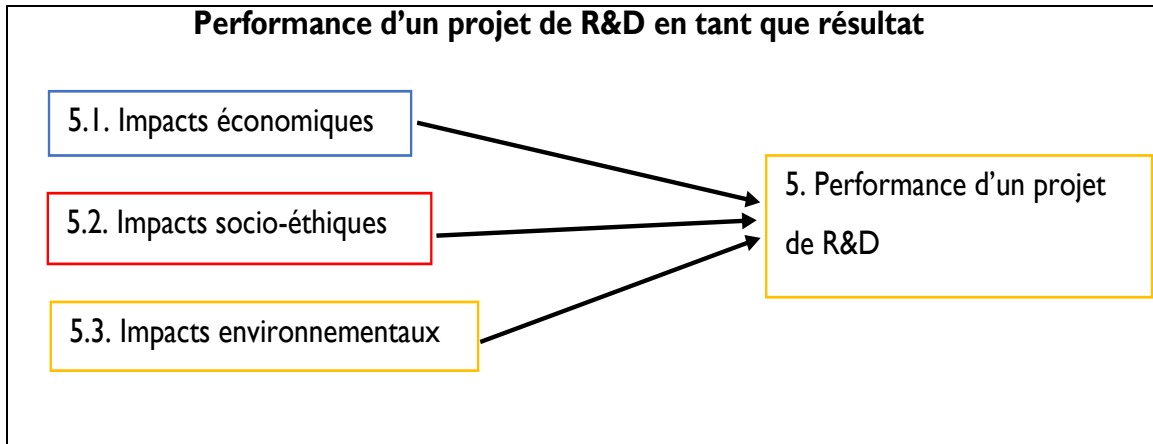


Figure 27. Opérationnalisation de la variable performance d'un projet de R&D

Impacts économiques

Pour mesurer la performance d'un projet de R&D, Manceau et Morand (2009) ont proposé entre autres, des indicateurs économiques tels que le chiffre d'affaire (CA) associé aux nouveaux produits et le retour sur investissement (ROI). Dans leur étude, ils ont pu démontrer que le CA associé aux nouveaux produits est l'indicateur le plus fréquemment utilisé par les entreprises. Cette préférence d'utilisation du CA pour évaluer la performance d'un projet de R&D exprime clairement l'idée que la R&D a comme objectif ultime la conception et la valorisation de produits nouveaux (Galliè et al., 2010). Le CA se caractérise ainsi par sa simplicité d'utilisation, mais aussi par sa facilité à être déterminé. Il constitue un indicateur pertinent pour mesurer une performance antérieure. Du fait qu'il apprécie une performance précédente, cet outil est inadapté à un management dynamique, notamment dans les secteurs industriels à cycles courts. Toutefois, il peut être pertinent pour des domaines à cycle long comme l'industrie chimique ou l'aluminium.

Gallié et al (2010) ont également identifié d'autres indicateurs d'impact avec une prédominance des aspects financiers: le "return on innovation investment (ROI)", le volume d'affaires ou chiffre d'affaires, la rentabilité des actifs, les profits rentabilité des capitaux propres, le volume de production etc.

Ces indicateurs financiers et commerciaux vont nous permettre de mesurer les impacts économiques d'un projet de R&D.

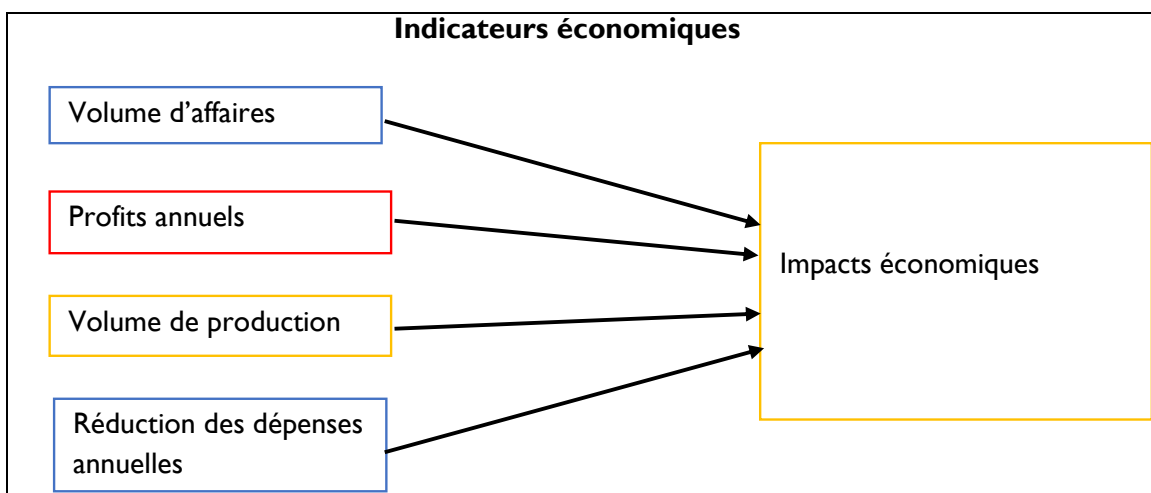


Figure 28. Indicateurs de mesure des impacts économiques

Impacts socio-éthiques

La satisfaction des clients internes (personnel) a été identifiée par Manceau et Morand, (2009) comme étant un indicateur de mesure de la performance d'un projet de R&D. Le projet de R&D peut entraîner au niveau de l'entreprise une amélioration des conditions de travail, mais aussi renforcer la motivation du personnel (Gallié et al, 2010). Au niveau des indices de création de la valeur

ajoutée d'un projet de R&D, on peut noter la création de nouveaux emplois au sein de l'entreprise.

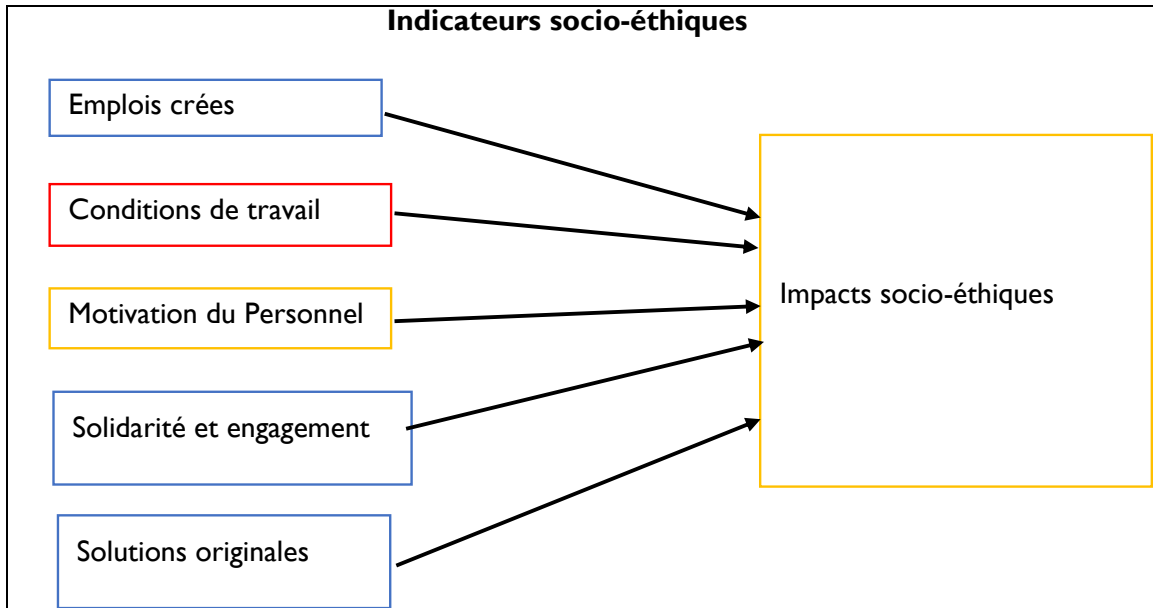


Figure 29. Indicateurs de mesure des impacts socio-éthiques

Impacts environnementaux

Pour analyser l'utilité nette sociale de la R&D au niveau macro-économique, Gallié et al. (2010) ont choisi les impacts environnementaux ou sociétaux de l'innovation comme indicateurs de la performance des projets R&D. Dans le cadre de cette étude, l'émission des gaz à effet de serre, la consommation d'énergie, le traitement et le rejet des déchets ont été choisis pour mesurer les impacts environnementaux d'un projet de R&D.

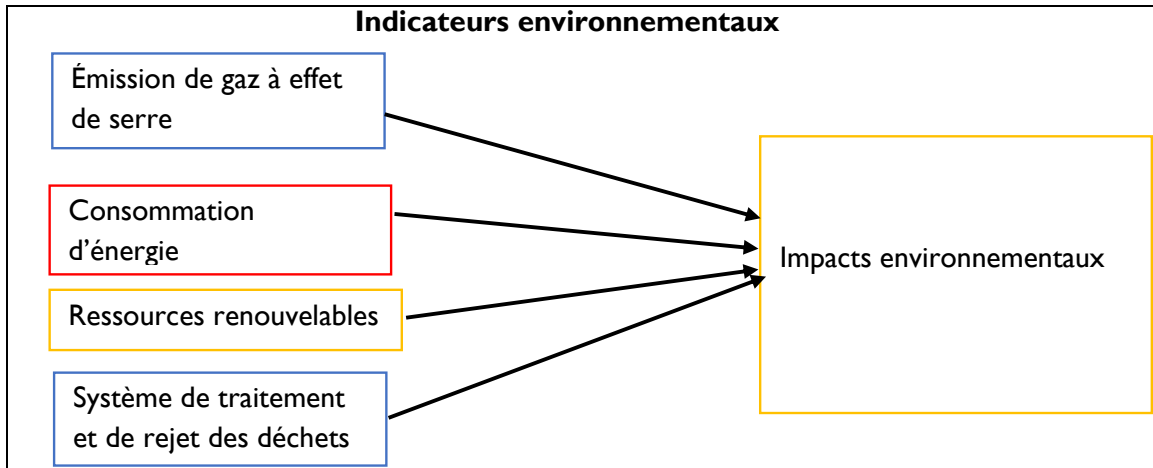


Figure 30. Indicateurs de mesure des impacts environnementaux

Conclusion

Si l'approche de la Banque mondiale ne cadre pas avec l'évaluation des projets de R&D, la littérature a permis d'identifier des outils modulables par rapport à nos objectifs de recherche. Le modèle de Fracasti quant à lui, a été conçu pour des enquêtes R&D, mais l'accent est mis sur une analyse du niveau d'utilisation des ressources et intrants en R&D pour évaluer la performance d'un projet de R&D. Les modèles économiques d'évaluation cadrent bien avec les projets R&D dans la mesure où la plupart des entreprises utilise des critères économiques pour rationaliser leur investissement. Mais il faut signaler que ce sont des modèles qui aident à la prise de décision d'investissement et non à l'évaluation des résultats engendrés par les projets R&D.

D'autres modèles ont été développés pour circonscrire la performance d'un projet de R&D. Certains ont pris en compte l'analyse du processus d'affaires qui constitue une des dimensions de l'évaluation de la performance en omettant les

effets du projet de R&D. D'autres s'intéressent à la mesure de la performance globale de l'entreprise et ne permettent pas de cartographier le processus de planification, étape charnière dans la gestion et l'évaluation de la performance d'un projet de R&D. Cette phase de planification est intégrée par un des modèles qui s'est surtout focalisé sur les 10 domaines de connaissances de PMBOK aux dépens du soutien organisationnel, important pour la réussite d'un projet. À partir des avantages et limites des modèles présentés, un modèle a été proposé pour prendre en compte les dimensions processus et résultat de la performance d'un projet de R&D.

Chapitre 4.

Méthodologie et terrain de recherche

4.1. Méthodologie de la recherche

La recherche en management de projet est dans sa phase pré-paradigmatique (Kuhn cité par Bredillet, 2003). Kuhn suppose qu'il n'existe pas de paradigme spécifique dans ce domaine. Malgré cela, nous tenterons, dans cette partie, de présenter une méthode qui nous permettra de bien mener notre recherche. Il s'agira, dans la première section, de nous positionner épistémologiquement. Dans la deuxième, nous présenterons la méthode de recherche adoptée. Une troisième section abordera les aspects de terrain d'étude. La technique d'échantillonnage sera abordée dans la quatrième section, nous terminerons avec les deux sections qui expliquent respectivement les différents outils de collecte et les considérations éthiques et de recherche.

4.1.1. Position épistémologique aménagée: une intégration de deux logiques

La prise de position épistémologique en management de projets demeure une activité délicate. La difficulté résulte du fait que le chercheur doit répondre à des exigences: la stratégie d'acquisition des connaissances, la nature des connaissances produites et leur valeur scientifique (Perret et Séville, 2003).

Ainsi, la réflexion sur la méthode de création et de gestion de la connaissance procure à l'épistémologie une fonction d'observation de la trajectoire de production de la connaissance. Dans ce sens, réfléchir sur les mécanismes de production des

savoirs et de leur management dans un champ de recherche, donne une fonction d'étude à l'épistémologie pour observer la trajectoire de construction de la connaissance, d'où l'importance et le sens du positionnement épistémologique (Demaizière et Narcy-Combes, 2007).

Dépendamment de la position philosophique et épistémologique, le réel est interprété différemment. Selon Pourtois et al. (2006: 173), « les tergiversations épistémologiques nous ont habitués à donner un statut différent à la réalité ». Dans ce sens, ces auteurs distinguent une tradition réaliste d'une autre antiréaliste. La première perçoit le réel comme une « expérience immédiate des choses » (Pourtois et al, 2006:174). L'immédiat devient la caractéristique fondamentale de la vérité scientifique et s'apprécie du côté du sujet et non de l'objet de connaissance (Verley, 2012). La connaissance est directement acquise par l'esprit.

En effet, selon Pourtois et al. (2006), le positionnement réaliste comporte quatre conceptions. Il y a le réalisme naïf qui postule que la réalité connue découle de l'expérience. Ensuite, le réalisme scientifique qui tire le réel dans le monde physique. Ils définissent également le réalisme phénoménologique qui, quant à lui, prône que la connaissance basée sur des lois parodie la réalité. Et il y a finalement le réalisme « voilé » qui est une suite logique du réalisme phénoménologique. Cette forme de réalisme suppose que la réalité dépend fortement des grilles d'interprétation du chercheur.

Concernant la tradition antiréaliste, contrairement à la conception réaliste, les défenseurs de ce courant mettent en avant « une distance relative par rapport à la réalité et que cette distance peut prendre plusieurs formes et donner ainsi au réel un statut différent » (Pourtois et al, 2006: 175). Les auteurs distinguent cinq postures dans la conception épistémologique antiréaliste: le positivisme, l'instrumentalisme, le pragmatisme, l'idéalisme et le constructivisme.

En outre, la position positiviste traduit le réel comme étant inaccessible. Elle met l'accent sur la stratégie de recherche adoptée pour saisir la réalité. Dans ce sens, Maurand-Valet (2010) pense que le chercheur essaie ainsi de tester des hypothèses sur des liens causes/effets d'une réalité. Au-delà de la démarche scientifique déployée, le courant instrumentaliste considère seulement les résultats issus d'un mécanisme expérimental comme permettant d'accéder à la réalité. Quant au pragmatisme, il suppose que les moyens de représentations du réel sont les théories scientifiques même si elles ne représentent pas la totalité de la réalité. Pour l'idéalisme, les théories scientifiques simplifient la représentation de la réalité et donc elles se fixent comme objectif de la conquérir sans jamais l'atteindre. Selon le courant constructiviste, l'investigation ne permet pas de découvrir le réel, mais plutôt de se construire et de demeurer le résultat du dispositif scientifique, « l'observateur construit son objet de savoir, mais il est lui-même construit par l'environnement observé » (Pourtois et al, 2006: 176). L'interaction entre l'objet de la recherche et le chercheur fait que le construit scientifique est modifiable, tout comme le réel qu'il représente. Cette réalité peut prendre une forme mentale, expérientielle ou sociale (Guba et Lincon, 1994). Le

constructivisme selon Maurand-Valet (2010) a pour but d'analyser la complexité organisationnelle et la réalité systémique des objectifs et des actions de l'entreprise en rendant visibles les interrelations entre les différents acteurs ainsi que leurs interdépendances. Dans ce même ordre d'idées, Le Moigne (1995) postule que le réel se construit, et qu'il n'existe pas de chemin du savoir. Dans cette logique, la construction de la réalité sociale est l'œuvre du chercheur.

Par conséquent, si l'on observe objectivement la réalité d'un projet avec une vue concrète surtout dans sa décomposition en un processus ou enchaînement d'activités, on serait tenté d'adopter exclusivement une posture positiviste. Alors que, le management comme discipline appliquée a reçu ses lettres de noblesse grâce au constructivisme qui favorise la production de savoirs actionnables (Avenier, 2011). Selon le même auteur, à l'intérieur de la pratique de recherche dans ce domaine, trois visions permettent d'évaluer la valeur des connaissances produites: l'éthique, l'épistémique et la pragmatique. L'éthique permet aux chercheurs de prendre en compte le respect de la confidentialité des données recueillies auprès des sujets de la recherche. L'épistémique concerne la valeur scientifique attribuée aux résultats de la recherche. Quant à la pragmatique, elle met en avant la valeur de la pratique organisationnelle.

Fort de ce qui précède notre position épouse l'intégration de deux paradigmes. Ce positionnement tentera de réconcilier le constructivisme au positivisme dans une démarche de « **génération par induction et une validation par déduction** » (Velmuradova, 2004: 53). Ces visions sont toutes les deux antiréalistes et prennent une distance par rapport à l'interprétation de la réalité. Selon

Velmuradova (2004), il existe trois visions épistémologiques en sciences de gestion: positivisme, interprétativisme, constructivisme et trois positionnements épistémologiques: isolation, intégration, multi-paradigme. Ces visions et positionnements sont présentés à la figure 31.

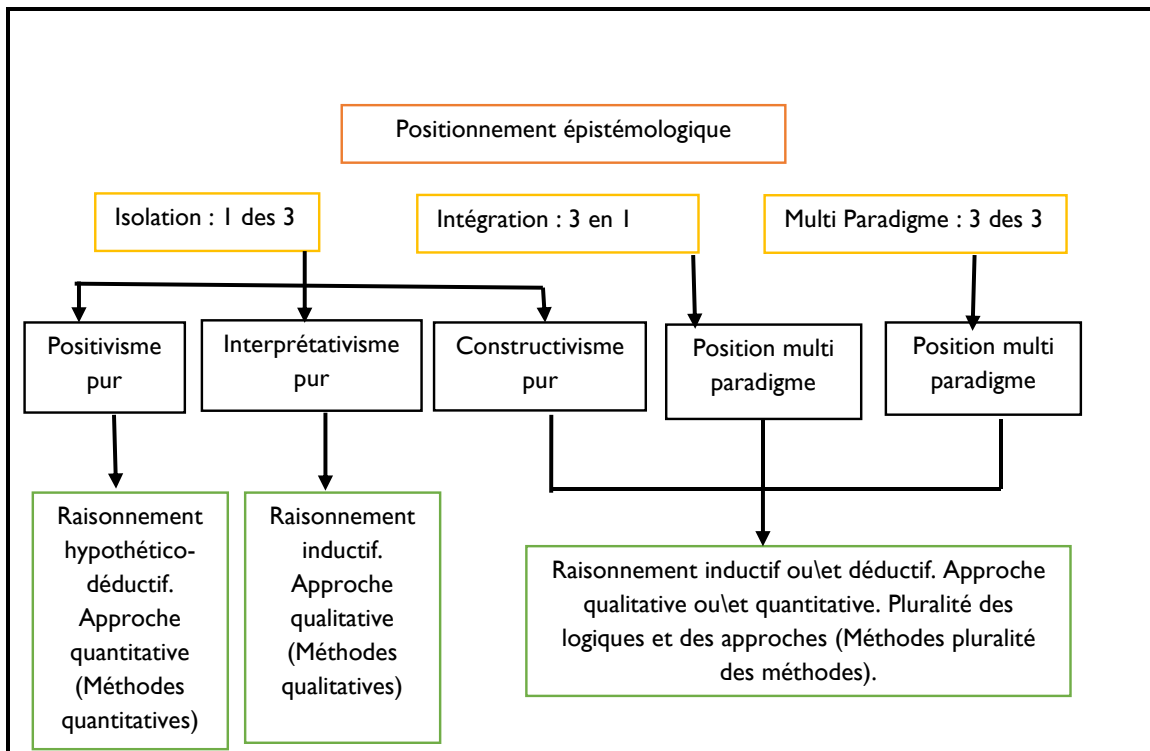


Figure 31. Intégration de deux visions épistémologiques (adaptée de Velmuradova, 2004: 27)

Par conséquent, cette étude se réclame dans sa première partie d'un positionnement constructiviste où il s'est agi d'élaborer un modèle théorique permettant de caractériser le phénomène étudié au travers certaines variables explicatives.

Dans cette partie théorique et conceptuelle, le choix paradigmatique s'est opéré grâce à la recherche documentaire, mais aussi aux différents points de vue et perceptions des acteurs obtenus au travers des entrevues lors du séjour

organisationnel. Dans une perspective contingente, la notion de performance d'un projet de R&D est conceptualisée, opérationnalisée et construite sur la base du contexte partenarial et ceci, en rapport avec les interactions, les boucles itératives entre terrain et la théorie. Cette forme de recherche-action met les enjeux et stratégies d'innovation du CQRDA au cœur de notre démarche méthodologique.

Trois éléments justifient le positionnement constructiviste dans la génération du construit conceptuel: la négation du présupposé ontologique, la construction de la problématique organisationnelle (les acteurs, CQRDA et ses partenaires, sont autour du financement des projets de R&D) et la construction d'artefacts comme projet de recherche. Ces composantes structurantes forment le « noyau dur autour duquel s'organise le constructivisme » (Charreire et Huault, 2001: 34). Le constructivisme se démarque du positivisme en ce qu'il rejette l'hypothèse ontologique que la science poursuit un objectif de découverte et d'explication de la réalité. Ce courant accorde une importance primordiale à « l'interaction entre l'objet et le sujet et aux modalités d'élaboration des connaissances par le chercheur » (Charreire et Huault, 2001: 34). Cette interaction nous a mis dans une posture de collaboration afin de construire la problématique organisationnelle avec les responsables du CQRDA. Ce va-et-vient permanent « entre théorie et terrain et une démarche de recherche plus articulative que cumulative illustrent le caractère fécond des réflexions en science de gestion » (Charreire et Huault, 2001: 35). Le management est une science de conception plutôt que d'analyse. Le projet de construction des savoirs scientifiques permet une modélisation de la démarche de création cognitive définissant l'objet de l'étude. Cette démarche de construction

d'artefacts permet de mobiliser des possibilités de solutions répondant aux différentes problématiques en gestion; c'est le cas dans l'évaluation de la performance des projets de R&D soutenus par le CQRDA (Charreire et Huault, 2001). Dans un contexte d'immersion au CQRDA, l'élaboration des concepts s'effectue en fonction de la réalité organisationnelle. Cela a facilité la description détaillée des processus d'affaires significatifs du centre. Cette immersion en contexte de recherche a favorisé une démarche épousant une logique inductive qui tient compte de la relativité du construit social avec une certaine flexibilité, caractéristique d'une démarche qualitative (Prévost et Roy, 2012). La figure 32 présente les éléments justificatifs du positionnement constructiviste de la génération par induction.

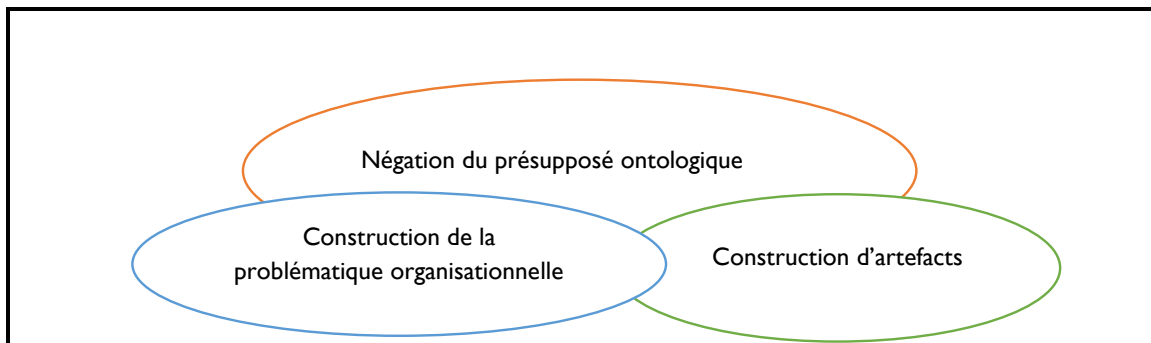


Figure 32. Justification de la génération du construit social par induction

Ce positionnement peut-il garantir à la recherche une certaine validité des connaissances produites? Les défenseurs de la démarche qualitative diraient oui. Toutefois, il importe de signaler que le positivisme ne rejette pas la relativité des connaissances. Il souligne l'importance du vécu historique et social du sujet dans

l'objet de recherche. Selon les positivistes, l'atteinte de la vérité est une utopie. Le chercheur doit se contenter d'affirmer qu'une connaissance est scientifique, si elle est corroborée: vérifiée, confirmée et non réfutée. C'est sur cette base que reposent les critères de scientificité du positivisme tels que la confirmabilité, la vérifiabilité et la réfutabilité (Perret et Seville, 2003). Afin de respecter ces critères de scientificité, dans notre étude, nous adopterons dans l'étape de validation du construit social un positionnement positiviste. De ce fait le modèle théorique sera validé par déduction.

Ce positionnement épistémologique par **intégration** de deux postures philosophiques différentes et non exclusives est en phase avec la philosophie du programme de doctorat en management de projets (DMP). Ce programme postule la complémentarité de deux champs de la recherche: un champ de développement des connaissances cognitives et un champ de développement des connaissances actionnables que nous avons présenté à la figure 33.

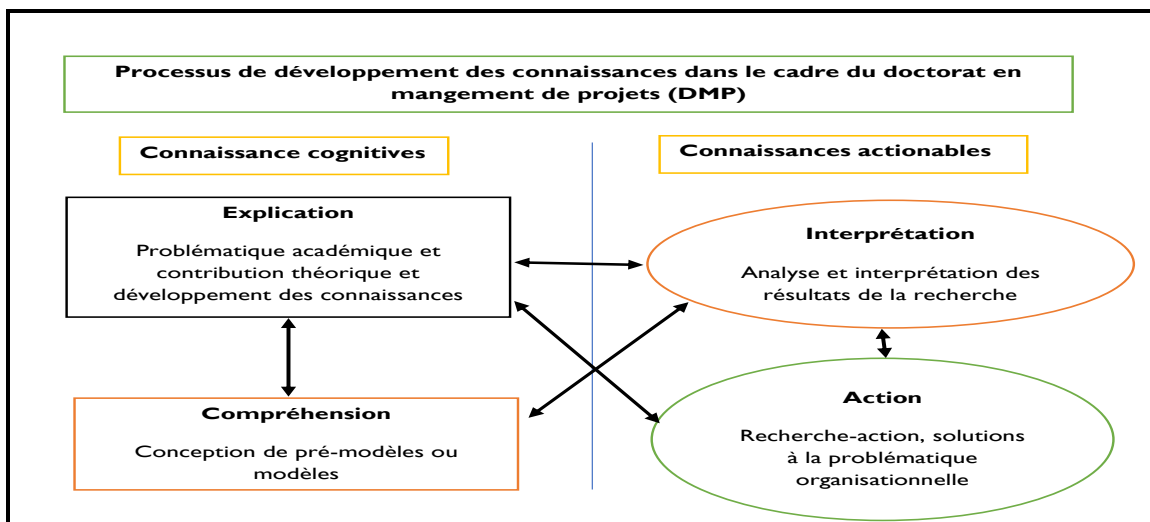


Figure 33. Processus de développement des connaissances dans le cadre du DMP

Le premier volet des recherches effectuées dans le cadre du DMP contribue au développement des connaissances théoriques dans le champ du management de projets. Le second se réfère à la proposition d'outils, de méthodes et de pratiques visant à la résolution des problématiques organisationnelles. Les deux champs sont complémentaires. La construction de la réalité managériale passe inévitablement au travers de l'action et de son interprétation. Mais également de l'observation des effets et des impacts de cette action au niveau des organisations. Ainsi cette perspective dépasse la dimension de la méthode prescriptive (constructivisme) et celle explicative (positivisme). Chacune des visions prise toute seule ne suffit pas pour assurer la compréhension, l'explication et la prescription dans un but d'action (Velmuradova, 2004). L'intégration de ces deux philosophies nous a permis, à travers une démarche mixte, de générer un modèle conceptuel qui sera validé par déduction.

4.1.2. Démarche mixte comme approche de la recherche

Les éléments que nous venons de présenter sur le constructivisme montrent que l'interaction chercheur/terrain permet de construire la réalité. Cette construction de la réalité demeure cependant contextuelle et subjective. Par conséquent, la réalité est décomposée en différentes représentations, ce qui nous pousse à choisir de travailler avec des techniques d'association dont la démarche mixte pour mieux expliquer scientifiquement la réalité sociale. En gestion, la démarche qualitative tente de comprendre les phénomènes sociaux. Il s'agit d'une méthode discursive. Cette démarche permet de formuler, théoriser et expliquer un phénomène social.

Elle est complexe et consiste à présenter un matériau dense et implicite de sorte à le positionner dans un niveau de compréhension acceptable (Paillé et Mucchielli, 2012).

Dans une démarche qualitative, la compréhension d'un phénomène peut être induite à partir des données recueillies. Telle est la croyance la plus répandue dans une telle démarche. Au cours des années cette croyance a été critiquée au profit de la recherche déductive. Le défi pour la démarche de l'induction est que le chercheur doit se détacher de la théorie ainsi que des préjugés quand il est dans une situation de recherche (Silverman, 2005). La question persistante de la validité d'une recherche qualitative est en progression. Elle est en grande partie liée à l'insistance que la recherche scientifique est utilisée pour soutenir la pratique, et que cette science devrait avoir des preuves de reproductibilité, avec une hypothèse vérifiable et un objectif de mesure, qui sont tous étrangers à la plupart des études qualitatives (Cho et Trent, 2006).

La recherche quantitative quant à elle, est typiquement conçue dans le but de tester des hypothèses prédéterminées et formées à travers un processus déductif d'une théorie existante. À partir de cette distinction, il est à souligner que la méthode qualitative apporte des perspectives de recherche dans le domaine du management de projets en ce sens qu'elle mise davantage sur une riche description d'un phénomène. Elle l'est encore mieux lorsqu'elle est combinée à une technique quantitative. Cette combinaison aide le chercheur à soutenir fortement les choix de modélisation ainsi que les inférences (Shaw, 2003).

Mais étant donné qu'il n'y a pas de moyens dans la démarche qualitative de s'assurer que la compréhension du phénomène étudié ne souffre d'aucune influence de l'expérience et des savoirs du chercheur, nous assistons de nos jours à une forte tendance vers une approche mixte (Teddlie et Tashakkori, 2003).

De ce fait, malgré la différence notée dans ces deux démarches, il convient dans le cadre de cette recherche de les combiner. La démarche mixte est un type de recherche dans lequel le chercheur combine les points de vue qualitatif et quantitatif dans l'objectif d'approfondir la compréhension d'un phénomène à l'étude (Johnson et al., 2007). Elle facilite la triangulation dans la mesure où elle permet d'user des résultats d'une méthode pour corroborer les informations collectées à l'aide d'une autre méthode. Selon Bryman (2006), cette approche favorise une exhaustivité et une illustration de la démarche. Elle s'accompagne d'un examen minutieux des questions d'intérêts qui serait difficilement pris en charge avec une seule méthode.

En adoptant une démarche mixte, nous allons apprendre davantage sur la performance d'un projet de R&D. Le mélange s'applique à la collecte et à l'analyse des données pour s'assurer d'une meilleure compréhension possible du phénomène étudié. Par conséquent, la méthode mixte est la plus appropriée pour cette recherche. Elle aidera à répondre aussi clairement que possible aux questions de recherche, mais également d'effectuer des tests de la théorie et son renforcement dans un même projet d'étude (Teddlie et Tashakkori, 2003).

En plus, nous avons jugé important de privilégier une instrumentation variée composée d'outils comme l'observation, les entretiens, la recherche documentaire, le questionnaire afin de trianguler les données collectées. Ce choix se justifie par le fait que la pondération des variables à l'étude est difficile à établir. Les variables indépendantes et modératrices sont au nombre de cinq: le contexte partenarial, le management de projet, les impacts du projet, le temps de commercialisation et la capacité d'absorption. Ces variables s'influencent mutuellement (Coutelle, 2005).

Subséquentement, la méthode qualitative va nous permettre d'approcher les différentes dimensions conceptuelles, expérientielles et contextuelles de la performance des projets de R&D. Pour les valider, nous allons utiliser une démarche quantitative. De ce fait, nous avons opté pour des variables ordinales traduites en métriques pour une validation quantitative. Cette démarche est présentée à la figure 34.

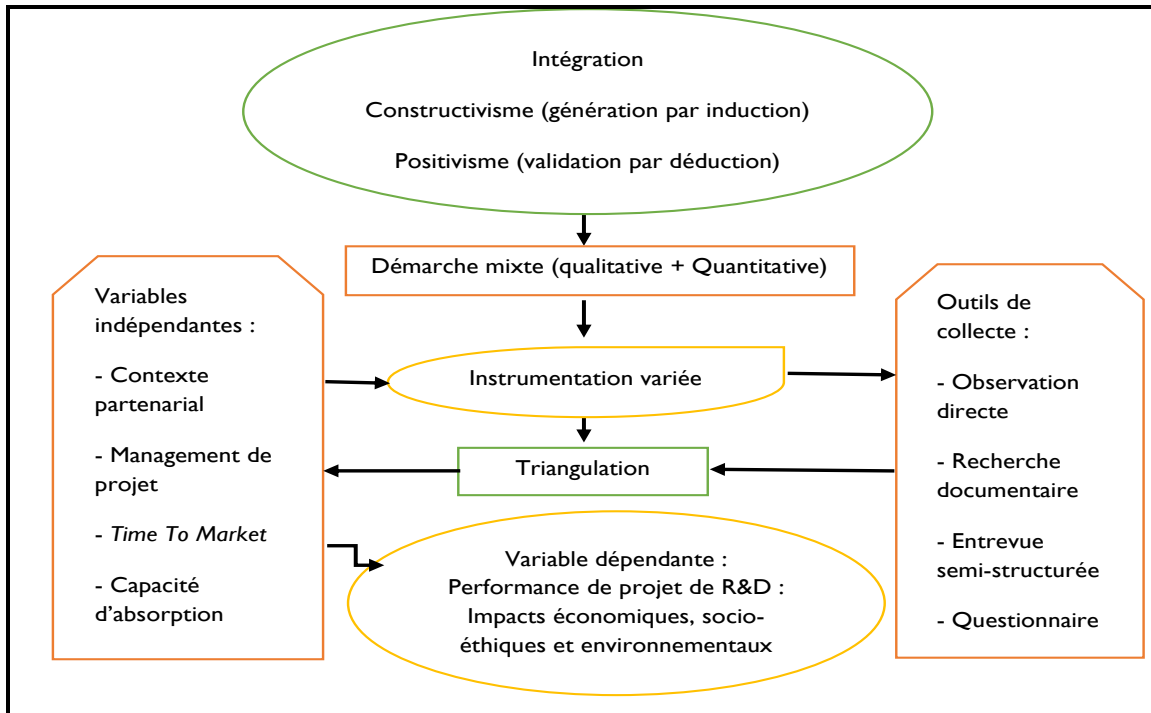


Figure 34. La démarche de la recherche

Pour des fins d'analyse, les variables retenues dans le cadre du modèle proposé seront mesurées au travers d'une instrumentation variée.

4.1.3. Échantillonnage utilisé et profil des participants

L'échantillon par quota est choisi dans cette étude. Elle consiste à former des groupes en fonction de certaines caractéristiques de la population à l'étude et que celles-ci soient représentées proportionnellement. Elle vise à représenter de manière fidèle la population tout en dégagant certaines caractéristiques pertinentes par rapport à la distribution de la population suivant celles-ci, mais aussi, à l'objet d'étude. De ce fait, la recherche de l'homogénéité dans le choix des projets de R&D à l'étude nous a amené à déterminer leurs caractéristiques.

Conformément à la définition choisie dans le cadre de cette recherche, les projets de R&D sont tirés de la base de données du centre. Cette sélection a respecté certaines caractéristiques prédéfinies. D'abord, la plupart des projets (517) viennent des PME. Ensuite, depuis 2007, le CQRDA reçoit une clientèle constituée exclusivement d'entreprises. Les projets de R&D sont financés dans cinq axes présentés au tableau 10.

Tableau 10. Axes de recherche et d'intervention du CQRDA (MDEIE, 2006)

Axe	Libellé
1	Développement de l'équipement et de la technologie relatifs à l'aluminium et la mise en œuvre de la nouvelle technologie au niveau des PME
2	Formation et perfectionnement des différentes catégories de personnel de l'industrie de l'aluminium
3	Promotion de l'aluminium et développement de nouvelles possibilités d'utilisation
4	Impacts de l'industrie de l'aluminium sur l'environnement des régions
5	Productivité et l'ergonomie dans le secteur de l'aluminium

Parmi ces projets de R&D, ceux qui sont financés dans le développement de la technologie relative à l'aluminium (axe 1) et le développement de nouvelles possibilités d'usage de l'aluminium (axe 3) recoupent les éléments de la définition d'un projet de R&D retenue pour cette étude, celle de l'OCDE. En effet, au regard de cette définition les projets financés dans ces deux axes débouchent sur un procédé ou un produit. Vu leur importance, plus de 88% des projets de R&D sont financés dans ces deux axes comme l'illustre la figure 35.

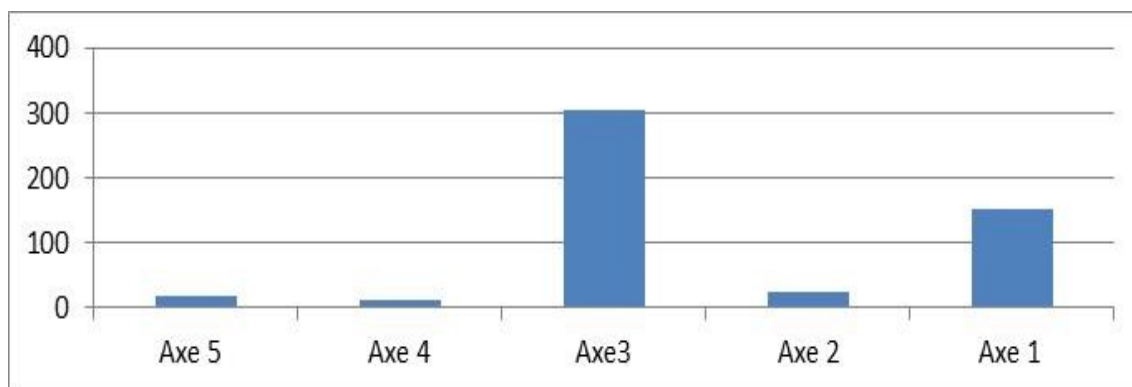


Figure 35. Répartition des projets de R&D par axe d'intervention

Sur ce graphique, on constate que plus de 59% des projets de R&D sont financés dans l'axe 3. Ce choix respecte la mission qui est assignée au CQRDA, celle de soutenir la collaboration entre les producteurs de la recherche et les utilisateurs « reliés à la production et au développement de nouvelles utilisations de l'aluminium » (MDEIE, 2006). L'axe 1 représente plus de 29% des projets de R&D soutenus par le CQRDA. Cependant, on note un faible taux de projets de R&D (moins de 12%) dans les autres axes.

Dans ce lot de projets financés dans ces deux axes (458), nous nous sommes intéressés aux projets qui sont terminés comme le montre la figure 36.



Figure 36. Niveau de finalisation des projets de R&D

Dans cette population de projets de R&D, certains ont été annulés, d'autres abandonnés et le reste des projets est en fin de leur phase. Comme notre étude porte sur la performance des projets et plus particulièrement sur les impacts des projets de R&D sur le secteur de l'aluminium, le choix est porté sur les projets de R&D en fin de cycle. Ces derniers sont au nombre de 323. Ce lot de 323 projets a été réparti selon que ces derniers soient commercialisés, commercialisables, non commercialisables, entre autres critères. Cette répartition est présentée à la figure 37.

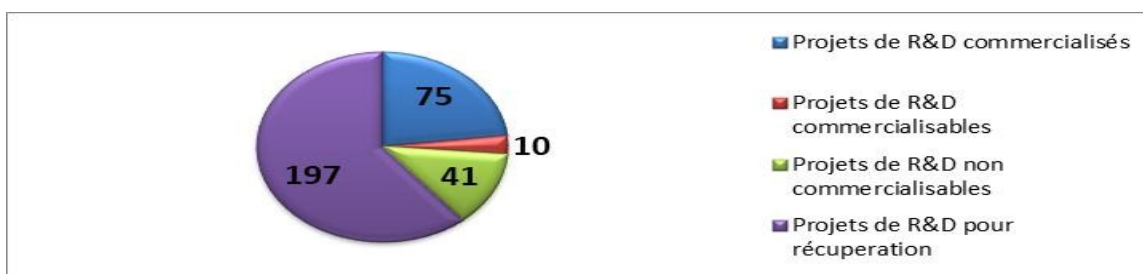


Figure 37. Projets de R&D terminés (en fin de cycle)

Dans ce lot de projets en fin de cycle, nous avons identifié particulièrement 2 sous lots répartis comme suit: projets commercialisés (75), projets non commercialisés (191).

Notre échantillon par quota est composé de 150 projets repartis en 2 lots de 75:

- le lot.1 est composé de l'ensemble des 75 projets commercialisés
- le lot.2 est composé de 75 projets tirés au hasard des 191 projets non commercialisés.

Les projets du lot 1 sont portés par 53 entreprises et ceux du lot 2 par 75 autres. Ce qui nous donne un échantillon de 150 projets de R&D à étudier sur 128 entreprises.

4.1.4. Élaboration des outils de collecte

Pour les besoins de cette étude, nous avons utilisé divers outils de collecte de données: l'observation directe, l'analyse documentaire, l'entrevue semi-structurée et le questionnaire.

L'observation directe a permis de mettre en exergue les problèmes liés au suivi et accompagnement des projets de R&D, leurs conséquences et leurs sources. Les notes prises à partir de cet outil ont facilité la documentation des cartographies de l'ensemble du processus d'affaires du CQRDA. Une grille d'observation a été élaborée et illustrée au tableau 11.

Tableau 11. Grille d'observation

Date:	Heure:	Service:		Responsable:
Observation	Problèmes	Conséquences	Sources	Remarques
Phase avant-projet				
Phase de réalisation				
Phase après projet				

L'analyse documentaire a consisté à examiner la documentation du CQRDA et des documents d'autres centres de liaison et de transfert CLT sur la performance des projets de R&D dans leur secteur d'intervention. Cet examen a permis de comprendre les différents enjeux auxquels les dispositifs institutionnels font face. Le reporting effectué par les promoteurs constitue la principale source

d'alimentation de la base de données du CQRDA. La qualité de l'analyse de la base de données est fonction de l'exactitude des données fournies par les promoteurs au travers des rapports d'exécution des projets de R&D et du remplissage du questionnaire de fin de projet. Il était important pour nous de nous assurer des données les plus récentes à moins qu'il ne s'agisse de projets antérieurs. Pour des fins de vérification et de complément d'informations, la responsable de la base de données a été fréquemment sollicitée. Un accent particulier a été mis sur les documents aux contenus se rapprochant le plus de nos indicateurs de recherche. Il importe donc de signaler que le site du centre a été une source de documentation non négligeable.

L'entrevue semi-structuré est organisée autour des différentes variables explicatives de la performance d'un projet de R&D. Cet outil nous permettra de collecter des informations supplémentaires sur la performance des projets de R&D. Les cinq grandes questions présentées dans le tableau 12 nous permettront de « déclencher une série d'interactions avec l'interviewé ». Établi après quelques rencontres avec le directeur scientifique du CQRDA, le guide constitue pour nous « un pense-bête répertoriant les thèmes qui seront abordés au cours de l'entretien » (Bertier, 1998).

Tableau 12. Questions ouvertes et quelques orientations de l'entretien

Variables explicatives	Questions ouvertes
Var 1. Contexte partenarial	Que pensez-vous de votre partenariat avec le CQRDA? - accompagnement - caution morale (comité scientifique) - partage des risques - expertise du chercheur et ou sous-traitant
Var 2. Management du projet de R&D	La réalisation du projet est-elle conforme aux prévisions ? - écarts budgétaires, techniques - difficultés -équipe technique du projet
Var 3. Time to Market	Quel a été le temps de mise en marché de votre produit? - modifications du produit - design industriel - commercialisation
Var 4. Capacité d'absorption	Pensez-vous que le niveau de formation du personnel impacte sur le projet? - créativité - utilisation de la recherche - renforcement de capacités
Var 5. Impacts du projet de R&D	Quels sont les effets et l'impact du projet de R&D sur la performance de votre entreprise? - performance économique - performance sociale et éthique - performance environnementale

Compte tenu de la nature de cette recherche (une étude mixte), nous avons opté pour l'usage d'un questionnaire afin de collecter des informations sur des appréciations des gestionnaires, mais également sur des données quantitatives concernant les activités et les résultats des projets de R&D au niveau des entreprises bénéficiaires de l'appui financier du CQRDA. Cet outil de collecte vient en complémentarité avec le guide d'entrevue.

Avant de débiter l'élaboration du questionnaire, nous avons eu à élucider un certain nombre de points importants pour la réussite de la phase de collecte:

- les informations concrètes ;
- les informations qui peuvent nous renseigner sur la performance des projets de R&D ;
- la précision souhaitée des informations ;
- le nombre de questions pour chaque variable explicative de la performance (étendue des informations à collecter) ;
- l'analyse et la présentation des résultats de la recherche.

Pour la formulation des questions, nous avons opté pour la plupart sur des questions fermées avec choix de réponse. Dans l'objectif de faciliter les réponses, une échelle de Likert avec 4 niveaux est utilisée en textuelle comme en numérique de manière à ce qu'il y ait une correspondance entre la signification et la compréhension auprès des répondants.

Tableau 13. Présentation des variables et les différents items du questionnaire

Variables explicatives	Items du questionnaire	Codage
Caractéristiques de l'entreprise	- coordonnées de l'entreprise - répondant du questionnaire	coord_entr rep_quest
Var 1. Contexte partenarial du projet de R&D	- taille de l'entreprise - origine du projet - importance du comité scientifique du CQRDA - autres partenaires financiers - expertise du chercheur et ou du sous-traitant -satisfaction de l'expertise externe	nbr_emp orig_proj com_sci part_fin exper_exte satisf_expter
Var 2. Management du projet de R&D	-étude de marché - étude d'antériorité (recherche de brevet) - réalisation du projet - écarts constatés - type d'écarts - communication - travail de l'équipe technique du projet de R&D - utilisation des ressources - canaux de commercialisation - satisfaction de la clientèle	etud_march recher_brev realis_proj ecart_real typ_ecart comm_part equip_tech util_ress can_comm sat_client
Var 3. Time to Market	- temps de mise en marché - degré d'intégration des connaissances externes - temps moyen entre le concept et le lancement	temp_march integr_conn dur_phas
Var 4. Capacité d'absorption de l'entreprise	- expérience du dirigeant - niveau de formation du dirigeant - âge de l'entreprise - personnel technique	exper_dir form_dir ag_entrep form_pers
Var 5. Impacts du projet de R&D	- Impacts économiques - volume d'affaire - profits - production - dépenses annuelles - Impacts socio-éthiques - emplois créés - conditions de travail - motivation - solidarité et engagement - recherche de solutions originales - Impacts environnementaux - gaz à effet de serre - consommation d'énergie - ressources renouvelables - système de traitement et de rejet des déchets	vol_aff prof_ann vol_prod red_dep empl_crées cond_trav motiv_pers solid_eng rech_sol emiss_ges cons_energ ress_ren tra_i_dech

Dans le souci d'adapter le questionnaire au langage des promoteurs, plusieurs rencontres se sont déroulées avec la direction scientifique du CQRDA pour s'assurer que les termes employés, la longueur, le style et la structure des questions sont adaptés à nos cibles. Pour la présentation du questionnaire, nous avons jugé utile de rappeler aux répondants les objectifs de cette recherche. Nous avons également muni l'instrument d'un code afin d'éviter les pertes de temps en cas de rappel pour complément d'information.

L'analyse de la fiabilité et de validité de notre questionnaire a été réalisée à l'aide du logiciel Stata. L'analyse de fiabilité s'est effectuée sur six observations (six projets: deux projets par entreprise) et un coefficient Alpha de Cronbach de 0.94 a été obtenu montrant que les items choisis expliquent la performance d'un projet de R&D. Ce coefficient est supérieur au seuil conventionnel fixé à 0.70 (Nunnally et Bernstein (1994) cités par Duhachek et al. (2006)). Le tableau 14 ci-dessous montre un degré de cohérence interne de notre questionnaire en ce sens que tous les items ont enregistré un Alpha supérieur à 0.9.

Le test d'échelle additive de 0,3093 montre la corrélation des différents items ou celle inter-item moyenne. La seconde colonne du tableau "Obs" indique le nombre de valeurs non manquantes des différentes variables. La troisième colonne "signe" montre la direction dans laquelle une variable saisit l'ampleur du phénomène étudié. Comme le nombre d'observations ne nous permet pas de procéder à des analyses plus approfondies, le prétest s'était fixé deux objectifs. Le premier est de vérifier la compréhension des questions auprès des répondants. Cet objectif a été atteint dans la mesure où quelques items ont été enlevés ou changés. Le

questionnaire définitif est présenté en annexe. Le second objectif était de s'assurer de la fiabilité des items utilisés pour expliquer la performance d'un projet de R&D dans un cadre partenarial CQRDA/PME.

Tableau 14. Analyse statistique d'Alpha de Cronbach

Test scale = mean(standardized items)						
Item	Obs	Sign	item-test correlation	item-rest correlation	average interitem correlation	alpha
orig_proj	6	+	0.8915	0.8806	0.2980	0.9352
com_scien	6	+	0.4056	0.3628	0.3154	0.9400
part_fin	6	+	0.2493	0.2018	0.3209	0.9414
exper_exter	6	-	0.2820	0.2353	0.3198	0.9411
satisf_exper	6	+	0.2820	0.2353	0.3198	0.9411
etud_march	6	-	0.4056	0.3628	0.3154	0.9400
typ_etud	6	+	0.1966	0.1481	0.3228	0.9419
recher_brev	6	+	0.9019	0.8919	0.2976	0.9351
realis_proj	6	-	0.8915	0.8806	0.2980	0.9352
ecart_proj	6	-	0.6816	0.6535	0.3055	0.9373
typ_ecart	6	+	0.9019	0.8919	0.2976	0.9351
comm_part	6	-	0.6816	0.6535	0.3055	0.9373
equip_tech	6	+	0.3265	0.2809	0.3182	0.9407
util_ress	6	-	0.9019	0.8919	0.2976	0.9351
can_comm	6	-	0.2820	0.2353	0.3198	0.9411
sat_client	6	-	0.4962	0.4573	0.3121	0.9391
temp_march	6	+	0.3794	0.3356	0.3163	0.9402
integr_conn	6	-	0.9019	0.8919	0.2976	0.9351
dur_phas	6	+	0.8915	0.8806	0.2980	0.9352
expe_dirig	6	+	0.8693	0.8563	0.2988	0.9354
form_dirig	6	-	0.4962	0.4573	0.3121	0.9391
age_entrep	6	+	0.9019	0.8919	0.2976	0.9351
form_pers	6	-	0.1191	0.0696	0.3256	0.9426
vol_aff	6	+	0.4981	0.4592	0.3120	0.9391
prof_annuel	6	-	0.6427	0.6121	0.3069	0.9377
vol_product	6	+	0.2601	0.2128	0.3206	0.9413
reduc_dep	6	+	0.7160	0.6904	0.3042	0.9370
empl_crees	6	+	0.9019	0.8919	0.2976	0.9351
cond_trav	6	+	0.0523	0.0025	0.3280	0.9432
motiv_pers	6	-	0.9019	0.8919	0.2976	0.9351
solid_eng	6	-	0.4056	0.3628	0.3154	0.9400
recher_sol	6	+	0.3265	0.2809	0.3182	0.9407
emiss_ges	6	+	0.3265	0.2809	0.3182	0.9407
consom_energ	6	-	0.8072	0.7888	0.3010	0.9361
trait_dechet	6	+	0.9019	0.8919	0.2976	0.9351
Test scale					0.3093	0.9400

4.1.5. Éthique et déontologie de la recherche

Toute étude ou recherche se déroulant dans une organisation soulève un questionnement sur un certain nombre d'aspects liés à la morale et à l'éthique, c'est le cas de cette recherche. La conceptualisation de la notion de performance

d'un projet de R&D dans le cadre du partenariat CQRDA/PME en Aluminium ainsi que les méthodes de cueillette des données et de publication des résultats de cette recherche participent au progrès des savoirs scientifiques. Néanmoins, elles peuvent être sources de préjudices aux participants à l'étude et à la confidentialité de certaines données de l'organisation. L'éthique fixe et précise les exigences morales du chercheur par rapport à la rigueur scientifique.

La collecte des données et la diffusion des résultats doivent respecter les clauses de la convention d'engagement de confidentialité et de non divulgation que nous avons signée avec le CQRDA dans le cadre du séjour organisationnel. Dans cet engagement, le droit à l'anonymat et à la confidentialité est consacré par le respect scrupuleux du secret des renseignements qui nous ont été communiqués dans le cadre de cette recherche. Les informations collectées durant et après cette recherche, restent sous notre responsabilité, ainsi que celle du CQRDA mandant de cette étude. Dans le but d'assurer une traçabilité des données, il est plus qu'important d'inscrire le nom du répondant sur les documents de collecte. Pour des mesures de sécurité, les questionnaires remplis seront conservés au CQRDA durant toute la période prévue pour l'analyse et l'exploitation des données. Après cette période les fiches seront gardées dans un endroit scellé pour une période définie par le CQRDA. Une fois ce délai sera échu, elles seront immédiatement détruites. L'éthique de la recherche met également en avant le droit à la protection contre l'inconfort. Dans ce sens, nous avons pensé pré tester nos instruments de collecte afin de prendre en compte les risques liés aux sentiments d'échec, aux

menaces à l'identité, mais aussi de mettre à l'aise tous les participants à cette étude.

4.2. Terrain de recherche: Centre Québécois de Recherche et Développement de l'Aluminium (CQRDA)

Face aux chocs environnementaux, sociétaux, et économiques auxquels sont confrontées les nations, le Québec a mis en place des moyens institutionnels de maillage et de liaison entre les producteurs de connaissances et les utilisateurs industriels afin de relever les défis de la compétitivité de son tissu industriel, mais aussi de son économie.

Dans ce sens, les pouvoirs publics québécois ont mobilisé, au cours des trois décennies, un dispositif national d'innovation composé de plusieurs organismes entre autres des centres de liaison et de transferts (CLT). Cette approche a pour but de donner des réponses appropriées aux enjeux d'une croissance durable dans des secteurs aussi compétitifs, comme celui de l'aluminium.

Ces dispositifs de liaison et de transfert apportent leur financement, leur savoir-faire, leur expertise à la résolution des différentes problématiques vécues par les PME dans les domaines de la R&D. Ils apportent également de l'innovation en facilitant les interactions et les collaborations entre les laboratoires publics et universitaires et les industriels (CST, 2000).

De là, le gouvernement québécois crée les conditions appropriées pour stimuler l'entrepreneuriat et l'innovation, mais aussi favorise les relations gagnant-gagnant entre les différents acteurs de l'économie du savoir. Cette économie fondée sur la

connaissance est « celle dans laquelle le développement est basé essentiellement sur les capacités à créer et à utiliser les connaissances et donc finalement sur la transformation de l'information en innovation de toute sorte » (Julien, 2005: 36).

Par conséquent, le réseau des CLT met l'accent davantage sur les relations entreprises-universités afin de mobiliser le capital humain, le capital intellectuel et la créativité au service de l'industrie québécoise. Le CQRDA fait partie de ce réseau de cinq CLT qui assure le renforcement de la capacité d'innovation des entreprises, le maillage et le courtage indispensables de la grappe industrielle au Québec (CST, 2000). Avant de présenter le CQRDA, cadre d'expérimentation de notre modèle d'analyse des déterminants de la performance, nous allons présenter la Politique nationale de la recherche et de l'innovation (PNRI 2014-2019), ensuite le CLT à travers sa mission, ses typologies, ses spécificités (liaison et transfert).

4.2.1. Politiques et stratégies innovatrices au Québec

Plusieurs politiques et programmes ont été mis en place par le gouvernement du Québec dans le but de créer un environnement incitatif à la créativité et à l'innovation. Parmi ces initiatives, on peut noter la Politique nationale de la recherche et de l'innovation (PNRI)¹⁴, le Réseau recherche innovation Québec (RRIQ), la Plateforme Québec Innove, le Passeport innovation.

¹⁴ <http://www.mesrst.gouv.qc.ca/recherche-science-et-technologie/politique-nationale-de-la-recherche-et-de-linnovation-pnri/politique-nationale-de-la-recherche-et-de-linnovation-2014-2019-investir-dans-la-recherche-et-linnovation-cest-investir-dans-le-quebec/#c10280>

Dans le but d'atteindre son objectif d'investissement en R&D de 3% du PIB, le Québec dans sa Politique nationale de la recherche et de l'innovation (PNRI) présente sept (7) domaines stratégiques:

- Aérospatiale;
- Industries créatives;
- Secteur bio alimentaire;
- Soins de santé personnalisés;
- Biotechnologies;
- Technologies de l'information et des communications;
- Énergies renouvelables et l'électrification des transports.

Cette politique s'oriente dans le soutien de la recherche et de sa valorisation. Pour ce faire le Québec mise sur des mesures visant davantage à créer une synergie entre les secteurs public et privé, mais aussi l'accroissement de l'innovation dans le secteur industriel (PNRI 2014-2019). Entre autres mesures nous pouvons citer: la création du Réseau Recherche Innovation Québec (RRIQ), de la plateforme QuébecInnoVe, de Passeport Innovation et d'autres mesures.

Le RRIQ s'inspire des modèles allemand, français et anglais (Fraunhofer, du réseau des instituts Carnot, les Catapult Centres). Il vise à asseoir un bon partenariat entre les acteurs de la recherche et de l'innovation, mais aussi une mise en synergie de leurs services. Le financement de certains organismes partenaires du MESRST va être revu en rapport avec leur performance et leur

possibilité de se joindre à cette synergie développée dans le cadre du RRIQ. La mission du RRIQ s'oriente vers la :

- Promotion de la recherche;
- Accès de la recherche aux PME;
- Emploi de jeunes chercheurs dans des projets intersectoriels et pluridisciplinaires (PNRI 2014-2019).

La plateforme s'appuie sur les nouveaux modes numériques de collaboration afin de faciliter l'identification de la demande des entreprises et de l'offre des organismes de recherche. Elle fait le géoréférencement de l'ensemble des expertises existantes dans les secteurs industriels et les met en ligne afin de favoriser la valorisation et le transfert des connaissances académiques. Ce travail se fait grâce à un moteur de recherche qui indexe les données par rapport à la situation géographique, des domaines industriel et technologique (PNRI 2014-2019).

Passeport innovation est un complément du RRIQ visant à mettre à la disposition des entreprises et organisme partenaires du Réseau une banque d'heures qui leurs facilite l'accès aux différentes expertises en matière de propriété intellectuelle. Toujours dans le cadre du RRIQ, Passeport innovation mettra en œuvre des activités qui auront pour but d'augmenter les connaissances et les compétences dans le domaine de la détection et de la protection des « actifs intangibles », et de la propriété intellectuelle (PNRI 2014-2019).

D'autres mesures de la PNRI participant au développement de la capacité innovante du secteur industriel québécois ont été identifiées dans le tableau 15.

Tableau 15. Autres mesures de la PNRI (PNRI 2014-2019)

Actions	Activités
Soutien	Collaborations inter-ordres et intersectorielles
	Développement de l'innovation créative
	Regroupements sectoriels de recherche industrielle (RSRI)
Maintien	Appui accordé aux grandes plateformes de recherche et leur ouverture à un plus grand nombre d'acteurs
	Bonifications déjà annoncées relativement à certains crédits d'impôt (par exemple la hausse des actifs servant à déterminer les taux majorés du crédit d'impôt sur les salaires de R&D et du crédit d'impôt pour le design)
	Sommes additionnelles annoncées pour la majoration du crédit d'impôt pour les salaires de R&D dans le domaine biopharmaceutique
Création	Partenariat entre le MESRST et le ministère des Finances et de l'Économie (MFEQ): le programme Premier brevet
Investissements	600 millions de dollars pour la période 2014-2017 Plus d'un milliard de dollars pour la période de 5 ans se terminant en 2019

4.2.2 Centre de liaison et de transfert (CLT)

Au Québec, la création des CLT (le CQRDA, le centre francophone en informatisation des organisations (CEFRIO), le centre québécois de valorisation des biomasses et des biotechnologies (CQBV), le centre interuniversitaire de recherche en analyse des organisations (CIRANO), le centre de recherche informatique de Montréal (CRIM)) s'est faite sur une période allant de 1985 à 1993 (CST, 2000). Ces organismes ont pour mission de rapprocher les entreprises surtout les PME des chercheurs universitaires à travers le développement de partenariats, mais aussi de stimuler la recherche sur des sujets d'intérêt pour les industriels et d'assurer le transfert des résultats de la recherche vers les PME.

Subséquentement, un CLT peut être considéré comme un organisme public en charge d'assurer le maillage, le courtage entre les entreprises surtout les PME en manque de personnel en R&D et les universités et/ou collèges. Ce qui favorise un transfert technologique ou la mise en place des activités facilitant le transfert des connaissances découlant des résultats de la recherche académique (CST, 2000). Selon le MESRST, les CLT sont des regroupements de chercheurs universitaires ou de chercheurs des centres de recherche qui travaillent avec des industriels en vue « de susciter des projets de recherche ». Ces associations visent à « faciliter la conclusion d'alliances stratégiques », mais également à « assurer le transfert technologique et à contribuer à la formation d'une main-d'œuvre qualifiée »¹⁵.

En d'autres mots, « Les CLT font partie des mécanismes ou dispositifs indirects mis sur pied par le gouvernement québécois afin d'encourager le partenariat université-milieu industriel, tout en visant à mettre en valeur les activités de recherche » (PQSI, 2006: 16)¹⁶.

Ainsi, les CLT apportent leur savoir-faire propre à la résolution des problèmes que rencontrent leurs partenaires (PME). Ils constituent des lieux de rassemblement de parties prenantes avec des profils distincts dans l'objectif de faciliter des partenariats, des collaborations propices à l'émergence de projets de R&D, de projets innovants, mais aussi de soutenir les entreprises dans leur démarche d'innovation.

¹⁵ <http://www.mesrst.gouv.qc.ca/rst/recherche-et-innovation/valorisation-et-transfert-des-resultats-de-la-recherche/centres-de-liaison-et-de-transfert-clt/>

¹⁶ La mise à jour de la politique québécoise de la science et de l'innovation. Mars 2006

La mission d'un CLT consiste à soutenir les entreprises dans leur processus d'innovation. Ce soutien recouvre des enjeux importants dans le contexte économique actuel. Cependant, avec la mise à jour de la politique québécoise de la science et de l'innovation (PQSI) en 2006 et le changement de tutelle des CLT, le MESRST a jaugé les préoccupations du moment en termes de compétitivité, de croissance robuste et durable, et a recentré les activités des CLT autour de quelques axes: « la facilitation des propositions de projets et la conclusion d'alliances stratégiques, la contribution à la formation d'une main-d'œuvre qualifiée et au transfert de technologie »¹⁷. Leur offre de service s'est également diversifiée avec « la facilitation à l'accès à une expertise confirmée dans plusieurs domaines et le soutien au maillage ». Les CLT ont un rôle « d'élaboration de projets de recherche, de financement de projets R&D, de diffusion des résultats de la recherche et l'accueil des étudiants inscrits à des programmes d'études doctorales ou post doctorales »¹⁸.

Il existe différentes catégories de centres de transfert. Ils se présentent sous plusieurs formes et se distinguent à travers leurs pratiques et activités. On peut noter au travers des expériences de certains pays trois types de centre de transfert: les centres dédiés à la R&D de type appliqué, les centres dédiés à la R&D appliquée avec une large gamme de services et les centres de liaison et de courtage (CST, 2000).

¹⁷ Ces informations sont tirées du site du ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, de la Science et de la Technologie <http://www.mesrst.gouv.qc.ca/rst/recherche-et-innovation/valorisation-et-transfert-des-resultats-de-la-recherche/centres-de-liaison-et-de-transfert-clt/>

¹⁸ Ces informations sont tirées du site du ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, de la Science et de la Technologie <http://www.mesrst.gouv.qc.ca/rst/recherche-et-innovation/valorisation-et-transfert-des-resultats-de-la-recherche/centres-de-liaison-et-de-transfert-clt/>

Les centres dédiés à la R&D de pointe de type appliqué disposent de fortes capacités internes de recherche, celles-ci sont liées à leur niveau de financement important. Les centres sont souvent « dotés d'équipements à la fine pointe de la technologie », dans le but de réaliser des travaux de recherche leur permettant d'être à « l'avant-garde des entreprises ». Au-delà de la disponibilité des ressources budgétaires, ce type de centre se caractérise par « leur stabilité et leur durabilité » (CST, 2000: 9). Des exemples de centres dans cette catégorie sont présentés dans le tableau 16.

Tableau 16. Exemples de centres dédiés à la R&D de pointe de type appliqué (CST, 2000)

Exemples de centre	Pays	Caractéristiques
Les Instituts Fraunhofer	Allemagne	-Date de création: 1949. – Nombre en 2014 ¹⁹ : 67 instituts et unités de recherche. - La société Fraunhofer est le seul organisme de recherche appliquée en Europe a établi 5 filiales en Europe (Portugal, Italie, Autriche, Grande Bretagne, Allemagne), 7 instituts de recherche et 2 bureaux Marketing aux États-Unis, en 2011, 1 projet au Canada (University of Western Ontario Dean), 2 instituts en Amérique du sud (Brésil, Chili), 4 bureaux de représentation en Asie(Chine, Indonésie, Corée, Japon, Malaisie, Inde, Singapour), en 2010, 1 projet en Australie (National ICT Australia Ltd. in Sydney), 2 projets en Afrique (Afrique du sud, Egypte).
Les centres de recherche universités/entreprises (CST, 2000)	États-Unis	-Date de création: 1985. Objectif : favoriser le partenariat entre les universités, les entreprises et les gouvernements afin de renforcer la compétitivité des entreprises américaines. – Nombre: 26 ERC. - Les domaines ²⁰ : la fabrication de pointe (C-SOPS, CBIRC, CCEFP, NASCENT, SynBERC), Biotechnologie et Santé (ASSIST, CSNE, QoLT, RMB), Énergie et Infrastructure (CURENT, FREEDM, QEEST, ReNUWIt, Smart lighting ERC), Microélectronique (CIAN, MIRTHE, TANMS).
l'Institut des matériaux industriels (IMI) du CNRC	Canada	-Objectif: « favoriser l'essor et la compétitivité de l'industrie canadienne par des activités de recherche et de développement reliées aux technologies de mise en forme des matériaux ».- Domaines: les matériaux, leur formulation et mise en forme, ainsi que sur le contrôle de leurs procédés ²¹ .
L'Institut de recherche en biotechnologie du CNRC	Canada	-Date de création: 1987. - Le plus important centre de recherche en biotechnologie du Canada. –Domaines: la santé, les bioprocédés et de l'environnement.– « L'Institut stimule, soutient et effectue de la recherche et du développement de pointe en lien étroit avec l'industrie et l'université » ²² .
Le centre de recherche informatique de Montréal (CRIM)	Québec (Canada)	-Date de création: 1985.- Domaine: « recherche appliquée en TI en collaboration avec ses clients et partenaires » ²³ .
Le centre interuniversitaire de recherche en analyse des organisations (CIRANO)	Québec (Canada)	- Date de création: 1993. - Le CIRANO « regroupe plus de 180 professeurs-chercheurs œuvrant dans différentes disciplines telles que l'économie, la finance, la gestion, les systèmes d'information, etc. ».- Domaines : les politiques publiques, le risque, la finance, le développement durable, la stratégie et l'économie internationales ²⁴ .
Le centre Renato Archer²⁵	Brésil	Date de création: au moment de la dictature militaire (1964-1985).- Personnel: 250 chercheurs permanents, 400 chercheurs missionnés sur des projets privés ou publics. – Domaine: TI, micro et nano électronique, techniques d'affichage et systèmes interactifs, logiciels et applications.

¹⁹ <http://www.fraunhofer.de/en.html>

²⁰ <http://erc-assoc.org/content/erc-program>

²¹ <http://www.ic.gc.ca/eic/site/com-inv.nsf/fra/00095.html>

²² <http://www.ic.gc.ca/eic/site/com-inv.nsf/fra/00090.html>

²³ <http://www.crim.ca/fr/>

²⁴ <http://www.cirano.qc.ca/>

²⁵ <http://programmefirst2013.wp.mines-telecom.fr/>

Les centres dédiés à la R&D appliquée avec une large gamme de services proposent aux entreprises « une étendue gamme de services : formation, veille, diffusion d'informations ». Ils offrent également « à l'occasion, des services de courtage technologique » (CST, 2000: 9). Ces centres utilisent l'approche *Demand pull* et celle du *Technology push*. Ils sont proactifs aux problèmes et besoins des entreprises. Ces centres fonctionnent en réseau pour assurer le transfert. L'approche *Demand pull* « consiste à développer et à transférer des technologies en réponse à la demande des entreprises, plutôt que de concevoir à l'interne des technologies que les centres de transfert jugent très intéressantes, mais qui ne répondent pas nécessairement à ce dont les entreprises ont besoin, le *Technology push* » (CST, 2000: 13). Des exemples de centres dans cette catégorie sont présentés dans le tableau 17.

Tableau 17. Exemples de centres dédiés à la R&D appliquée avec une large gamme de services (CST, 2000)

Exemples de centre	Pays	Caractéristiques
Les centres Kohsetsushi (CST, 2000)	Japon	- Objectif: jouer un rôle important dans l'adoption des nouvelles technologies par les PME japonaises.- Nombre ²⁶ : 180. – Personnel: 7 100 personnes dont 5 400 ingénieurs et chercheurs. – Services: recherche appliquée, diffusion d'informations, tests et examens, conseils et consultation, formation et accès aux laboratoires et diffusion technologique.
Les centres techniques industriels (CTI) (CST, 2000)	France	-Établissements reconnus d'utilité publique. Nombre : 18 et représentent les intérêts des deux tiers du secteur manufacturier, soit environ 115 000 entreprises (32 secteurs et 120 métiers) ²⁷ . – Personnel : 4 000 collaborateurs dont 3 200 ingénieurs, techniciens et chercheurs, 40 établissements et laboratoires ainsi que 60 antennes et centres de formation répartis sur le territoire français. Budget de 300 M€ d'activités.
Le centre de recherche industrielle du Québec (CRIQ)	Québec (Canada)	-Date de création : 1969. -Société d'État du Québec dédiée à la recherche industrielle. –Objectif : « créer, trouver et mettre en place des innovations profitables au développement et à la compétitivité des entreprises du Québec » ²⁸ .
Les centres collégiaux de transfert de technologie (CCTT)	Québec (Canada)	Les « centres collégiaux de transfert de technologie (CCTT) sont les centres de recherche des cégeps et collèges du Québec et le Réseau Trans-tech est le réseau qui regroupe tous les CCTT ». –Missions: soutien technique, développement technologique, information et formation aux entreprises. - Les CCTT regroupent plus de 900 experts ²⁹ .

Les centres de liaison et de courtage ne font pas de recherche et ont un rôle consistant à mettre en relation une PME en situation de besoins avec une organisation détenant une expertise appropriée qui peut répondre à ces besoins. Au-delà de ce travail de courtage, ils proposent aux PME, « des services de consultation dans des domaines tels que la gestion, le marketing, la qualité, etc. ». (CST, 2000: 7). Ces centres se consacrent aux fonctions de liaison, de mise en réseau, d'animation de leurs partenaires. Ils emploient souvent une « approche

²⁶ <http://www.iar.ubc.ca/centres/cjr/seminars/locecondev/slides/shapira.pdf>

²⁷ <http://www.reseau-cti.com/page.php?id=3>

²⁸ <http://www.criq.qc.ca/fr/>

²⁹ <http://reseau transtech.qc.ca/>

sectorielle et une approche selon les technologies génériques avec une importance accordée aux secteurs traditionnels » (CST, 2000: 8). Des exemples de centres qui sont dans cette catégorie et qui pratiquent de la liaison et du transfert sont présentés dans le tableau 18.

Tableau 18. Exemples de centres de liaisons et de courtage (CST, 2000)

Exemples de centre	Pays	Caractéristiques
Les centres Steinbeis (CST, 2000)	Allemagne	-Date de création : 1971. Nombre : 320 Centres Steinbeis. - Tous les centres fonctionnent en réseau et sont chapeautés par une organisation centrale dont le financement est assuré par des redevances de 7 % sur les contrats de services des centres. - Personnel : 3 600, dont près de 1 000 ont un statut permanent, les autres étant impliqués dans des projets temporaires. Le réseau est présent dans plusieurs pays ³⁰ (Autriche, Brésil, Bulgarie, Hongrie, Inde, Japon, Mexique, Moldavie, Pologne, Roumanie, Suisse, Turquie, USA)
Les centres du Manufacturing Extension Program (MEP) (CST, 2000)	États-Unis	-Nombre : 70, sont présents dans 50 États et comprennent plus de 300 bureaux, qui œuvrent avec plus de 2 500 organismes publics et privés pour venir en aide aux PME (en 2013, 31.131 entreprises ont été servi par le MEP, 62.703 emplois créés et maintenus) ³¹ . - Les centres du MEP travaillent avec des universités, des collèges, des groupes communautaires, des consultants privés, des laboratoires fédéraux, des associations industrielles et des groupes de développement économique
Le centre francophone en informatisation des organisations (CEFRIO)	Québec (Canada)	- Créé en 1987, le centre vise à « stimuler la collaboration entre les chercheurs et les acteurs économiques et sociaux en suscitant une réflexion structurante sur les enjeux technologiques et en faisant émerger de nouvelles pratiques qui répondent aux défis actuels de la société » ³² .
Le centre québécois de valorisation des biomasses et des biotechnologies (CQBV)	Québec (Canada)	- Créé en 1985 également, le centre agit « comme un organisme d'intermédiation pour stimuler et soutenir l'innovation et le transfert de technologies au sein des PME du secteur des bio-industries au Québec » ³³ .
Le CQRDA	Québec (Canada)	Crée en 1993 le centre « assure le maillage entre les établissements d'enseignement et les PME de la filière Aluminium » ³⁴ .

³⁰ <http://www.steinbeis.de/en/>

³¹ <http://www.nist.gov/mep/about.cfm>

³² <http://www.cefr.io.qc.ca/>

³³ <http://www.cqvb.qc.ca/fr/accueil.aspx>

³⁴ <http://www.cqrda.ca/>

Sur le plan de la liaison, l'entreprise est la première concernée de l'innovation. Cependant, elle n'est pas la seule partie prenante dans le processus (CST, 2000). Les ressources disponibles au niveau de son environnement immédiat constituent des leviers sur lesquels elle s'appuie pour innover et se démarquer de la concurrence. Cependant, l'accès à ces ressources nécessite une activité de liaison assurée par des organismes qui ont développé une expertise dans le domaine. Ainsi, la liaison peut être définie comme « un ensemble d'activités consistant à mettre en relation les organisations et les autres acteurs-clés de leur environnement immédiat » (Plourde, 2002: 8). En effet, toutes activités qui participent à créer des collaborations entre acteurs œuvrant dans un secteur de l'industrie, sont considérées comme des activités de liaison. Ces partenariats peuvent se résumer au développement ou au maintien des relations universités-entreprises. Pour ce faire, « il faut des entremetteurs pour relier les entrepreneurs et les informateurs spécialisés d'où qu'ils viennent de façon qu'ils puissent, graduellement s'approvisionner pour former des réseaux encore plus efficaces » (Julien, 2005: 309). Selon les pays, les types de collaboration de recherche entre les universités et l'industrie peuvent prendre plusieurs formes et intensités. Les mécanismes utilisés pour faciliter ces partenariats, tournent autour de l'élimination des obstacles juridiques et des contraintes de mobilité, le financement de projet de recherche collaborative et de la mise en place de programmes nationaux de recherche. Les industriels peuvent également interagir directement avec les universités traditionnelles par le soutien d'activités de recherche. Ce soutien est

apporté sous forme de dons ou par la signature de contrats de recherche (OCDE, 1998). Les différents types de collaboration sont présentés au tableau 19.

Tableau 19. Partenariats entre universités et industries (OCDE, 1998: 46)

Type of partnership	Description	Example
<i>General research support</i>	<i>Monetary gifts, endowments equipment donations research facilities</i>	<i>Canada – NSERC, Industrial Research, Chairs programme</i>
<i>Informal research collaboration</i>	<i>Informal partnerships among individual researchers in industry and academia</i>	<i>United States – Center for Computational Genetics and Biological Modeling</i>
<i>Contract research</i>	<i>Industry finance for specific research projects under contractual terms</i>	
<i>Knowledge transfer and training schemes</i>	<i>Advisory exchange programmes and student training placements in industry</i>	<i>United Kingdom –Teaching Company Scheme</i>
<i>Government-funded collaborative research projects</i>	<i>Government grants to specific research projects undertaken jointly by industry and universities</i>	<i>Australia – Collaborative Research Grants Schemes</i>
<i>Research consortia</i>	<i>Government-sponsored large-scale research programmes involving several parties</i>	<i>European Union –Framework Programmes</i>
<i>Co-operative research centres</i>	<i>Government-supported facilities or centres for collaborative research</i>	<i>Sweden – NUTEK Competence Centre Programme</i>

Le démarchage auprès des entreprises et la diffusion d'information sont considérés comme des activités de liaison. L'organisation d'évènements qui favorisent la diffusion d'information technique ou stratégique, tels que les congrès, les colloques etc., sont considérés comme des produits de liaison (Plourde, 2002).

Somme toutes, les activités de liaison concourent et participent à la constitution et au développement des réseaux d'entreprises comme Trans-al, favorables au partage et à la diffusion des informations techniques, technologiques, commerciales, stratégiques et pertinentes dans le secteur de l'aluminium. La liaison assure le courtage entre les communautés scientifiques et d'affaires, les organisations productrices de R&D et les organisations utilisatrices (Plourde, 2002). Il faut aussi souligner que ces agents de liaison « utilisent peu de guides de collaboration, en vue d'établir des façons systématiques et plus standardisées de fonder des collaborations U-PME. Leurs approches préconisent l'informel et se fient sur l'utilisation de réseaux de contacts personnels ou professionnels pour combler les diverses lacunes » Deschamps (2011: 27).

Sur le plan du transfert, les centres portent une attention à la transmission des connaissances aux milieux organisationnels.

Dans une démarche théorique cherchant à voir la contribution des recherches en économie industrielle pour une reformulation du transfert technologique, Hendrickx (1996: 5, 6) a identifié trois sortes de transfert. Le premier est de nature matérielle et consiste à importer de nouveaux matériels en entreprises et les techniques se rapportant à ces nouveautés. Le deuxième concerne l'importation de concepts: plans, formules, livres, savoir-faire. Ces concepts permettent la fabrication d'un produit ou la mise au point d'un processus de production. Le dernier consiste à un transfert de capacités assimilable à importer des connaissances scientifiques en entreprise afin de développer des technologies locales adaptées suivant un prototype technologique externe.

Dans le même sens que le transfert des capacités, Beaudry et al (2006: 10) définissent le transfert de technologie « comme une conclusion d'un accord de transfert de technologie, d'un établissement universitaire à une entreprise dérivée ou existante, par l'octroi d'une licence d'exploitation ou par la cession des droits de propriété intellectuelle ». De ce point de vue, le transfert technologique consiste en un transfert des résultats de la recherche universitaire au secteur industriel surtout les PME qui sont plus dépendantes pour de multiples raisons entre autres on peut noter un manque de personnel scientifique et technique, et une insuffisance de moyens financiers. Ce transfert est effectué dans l'objectif d'une commercialisation de nouveaux produits et services. Le transfert technologique implique également le transfert de connaissances et de compétences en vue de son utilisation et de son application, donc, il inclut le transfert de savoirs et de savoirs faire (CST, 2005).

Selon le CST (2000: 3), le transfert est « une activité polymorphe », car il peut s'opérer, se faire sur plusieurs formes: «au moyen d'une licence, en acquérant de nouveaux produits et processus, en établissant des liens avec des firmes plus avancées technologiquement ou des institutions de recherche publiques ».

Il convient de préciser que ce transfert respecte une démarche qui ne suit pas toujours un processus linéaire (CST, 2005). Le processus de transfert est résumé dans la figure 38.

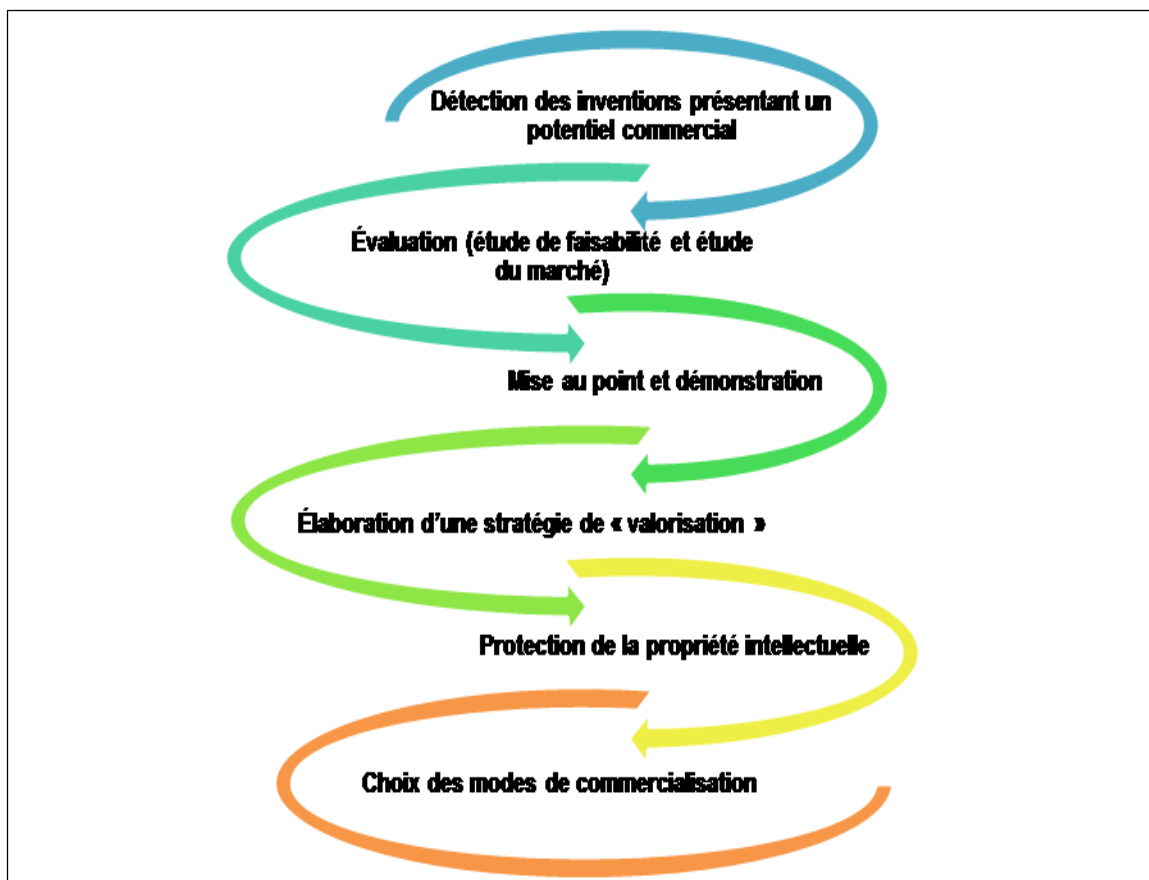


Figure 38. Processus de transfert technologique (adaptée de CST, 2005) ³⁵

Ce transfert effectué vers les entreprises constitue un enjeu important dans la vie corporative des PME en ce sens qu'il a pour objectif la maximisation de la valeur de leur capital humain et intellectuel. Dans ce sens, Painchaud (2002) montre à travers la figure 39, l'importance du transfert technologique et la valorisation du savoir dans la stratégie corporative des organisations industrielles.

³⁵ On a pu modéliser le processus de transfert technologique à partir des informations contenues dans le document du CST (2005). La valorisation de la recherche universitaire : clarification conceptuelle

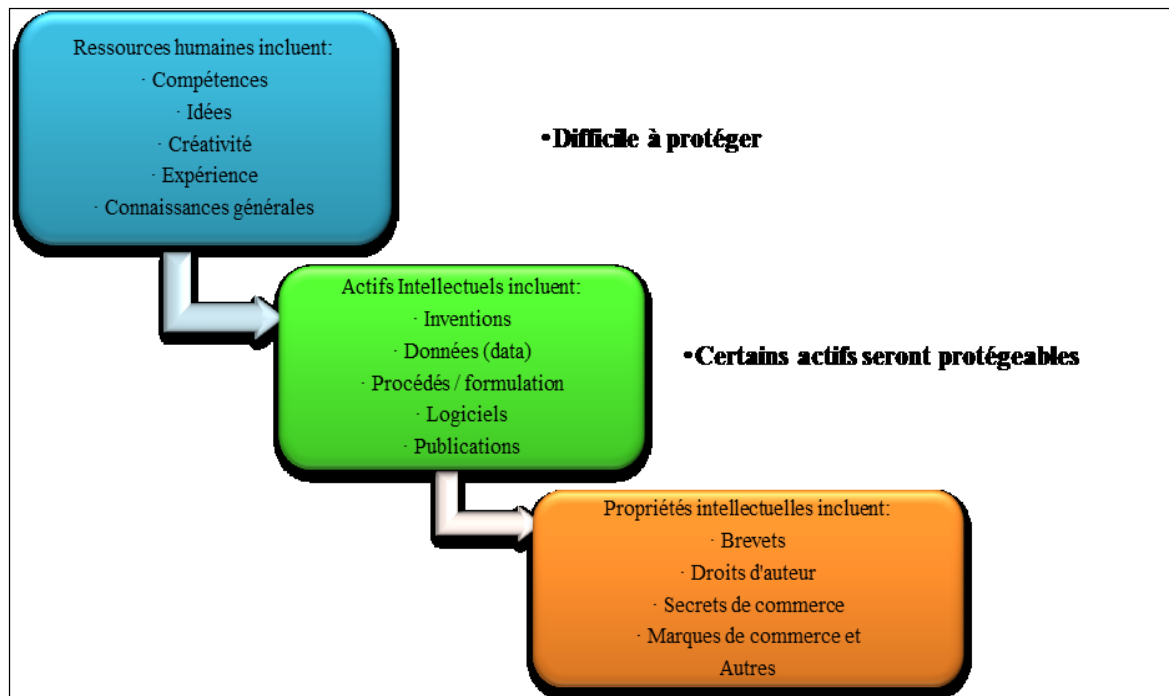


Figure 39. Éléments commercialisables des technologies et les droits de propriété (tirée et adaptée de Painchaud, 2002: 3)

4.2.3. Centre québécois de recherche et de développement de l'aluminium (CQRDA)

Comme mentionné un peu plus haut, le CQRDA fait partie de la catégorie des centres de courtage et de liaison. En tant qu'organisation publique assurant le courtage entre différents acteurs du monde de l'aluminium au Québec, le CQRDA est un « organisme à but non lucratif qui résulte du désir et de la volonté du milieu exprimés depuis déjà plusieurs années ». Ce désir de se doter d'un dispositif institutionnel capable de mettre ensemble le monde de la recherche et le monde industriel dans le secteur de l'aluminium a trouvé une réponse à « l'occasion de la conférence socio-économique de Saint-Félicien, au Lac-Saint-Jean, en février 1991. Lors de cette conférence, le gouvernement québécois annonçait son intention de supporter le financement d'un centre de liaison et de transfert dans le

domaine de l'aluminium au Saguenay–Lac-Saint-Jean, tel que proposé par l'Université du Québec à Chicoutimi (UQAC) » (Plourde, 2002: 10).

Cette annonce du gouvernement québécois en 1991 s'est concrétisée avec l'accord d'une subvention de démarrage en 1993. A cet effet, le CQRDA acquiert « le statut de centre de liaison et de transfert ». Par conséquent, le gouvernement québécois reconnaît « la pertinence de ce concept dans le développement de l'industrie québécoise de l'aluminium » (Plourde, 2002: 10).

Le CQRDA pratique dans une certaine mesure la "Technology Push". Il cherche à inciter les organismes de recherche et/ou les entreprises à développer des équipements ou des technologies dans la filière aluminium afin d'assurer un transfert en réponse à la demande des PME, plutôt que de les concevoir à l'interne. À défaut d'une infrastructure de recherche à l'interne, le centre mise plus sur l'offre « des services de consultation, de formation, de diffusion d'information, d'étalonnage, et sert de courtier dans les activités de recherche ». En fait, le CQRDA est un centre certes orienté vers la recherche de solutions adaptées aux besoins les plus immédiats des PME du secteur de l'aluminium. En effet, ces derniers sont très limités en « personnel scientifique et technique » et ils « ont un accès limité au financement ». Ainsi, il est donc conséquent dans cette situation de difficultés des PME que le centre se donne la responsabilité d'assurer le transfert « des technologies, des méthodes d'organisation de travail, des informations sur les dernières technologies disponibles ou d'autres objets pertinents qui soient les plus avancés possibles », Ce qui nécessite une attention particulière aux capacités d'absorption de sa clientèle. Dans une telle perspective,

le centre cherche à « stimuler les PME et les amène à prendre conscience de leurs lacunes. Il ne se contente pas de répondre aux besoins tels que perçus par les PME ». En sommes, le CQRDA demeure à « l'avant-garde et non à la remorque des PME ». La « *Technology push* » est présentée à la figure 40

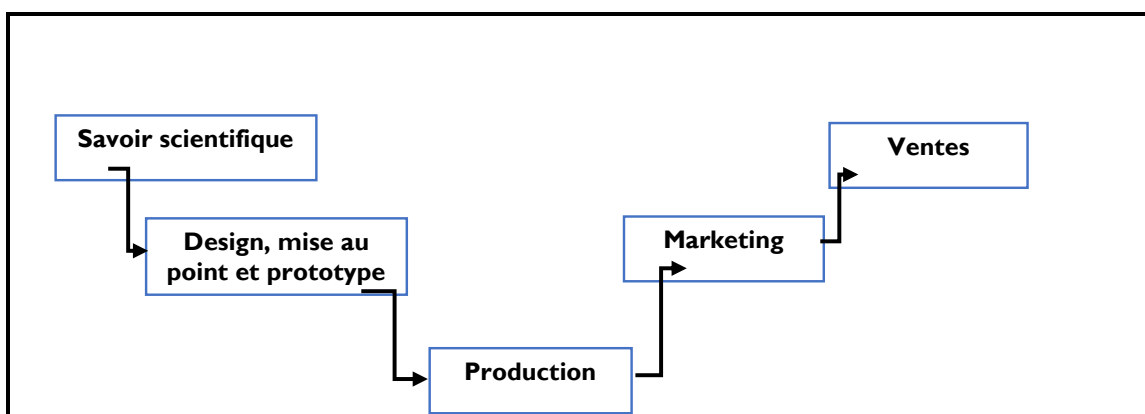


Figure 40. « Technologie push » dans un processus d'innovation (tirée et adaptée de Plourde 1995)

Selon Plourde (1995), les innovations créées par les laboratoires débutent par une intégration des concepts afin de permettre le développement de prototypes sous différentes formes. Après les mises au point, les prototypes sont envoyés en production et cela va permettre à l'entreprise d'effectuer une fabrication à l'échelle industrielle. En bout de ligne, les départements de marketing et de vente vont s'occuper de la commercialisation du produit.

Le CQRDA est un centre proactif, dans sa démarche d'accompagnement des PME en situation de besoin d'innovation, il a mis en place un réseau d'agents de liaison pour démarcher sa clientèle sur l'ensemble du territoire québécois. Ainsi, le centre adopte une procédure proactive et va vers sa cible. Les agents de liaison assurent le contact auprès des PME afin « d'expliquer les services offerts par le centre et

de les convaincre de leur utilité ». Dans un autre registre, le centre emploie les évènements de diffusion de l'information scientifique, de la recherche académique, des nouvelles innovations dans le domaine de l'aluminium comme les séminaires, symposiums expositions et les colloques, pour informer et partager les nouveautés avec ses partenaires. Cependant, il faut signaler que présentement le centre se focalise plus sur le financement et l'accompagnement des projets de R&D que l'organisation d'évènements de partage et de diffusion de résultats de travaux scientifiques. Le CQRDA a également adopté une approche globale pour la résolution des problèmes des PME en ce sens qu'il assure un courtage « en expertise de recherche, qui est une formule gagnante pour les PME » (CST, 2000: 16).

Le CQRDA est au cœur d'un secteur stratégique pour la province. Au Québec, la filière de l'aluminium figure parmi les domaines d'activités industrielles les plus importants et les plus dynamiques de l'économie. Le secteur de l'aluminium fait partie du peloton de tête des exportations internationales de la province. En 2011, Il a rapporté au Québec une valeur nette de 6,2 milliards de dollars³⁶. Il constitue une activité industrielle qui crée de la valeur ajoutée économique pour l'ensemble de la province, plus particulièrement dans des régions comme le Saguenay-Lac-Saint-Jean où est installée la multinationale Rio Tinto Alcan. C'est aussi un secteur qui emploie plus de 10 000 emplois (CSN, 2013). Le CQRDA est un outil stratégique du gouvernement québécois qui facilite l'interaction entre les différents

³⁶ CSN. (2013). Avenir du secteur manufacturier et industriel québécois. Pour un développement durable : une intervention structurée. Secteur d'activité à développer : Aluminium. Confédération des syndicats nationaux (CSN). Février 2013

joueurs du secteur de l'aluminium surtout dans la région qui abrite la Vallée de l'aluminium: Saguenay-Lac-Saint-Jean. Dans un contexte de concurrence féroce, le rôle essentiel d'une grappe industrielle à l'instar de la Vallée, constitue le partage et la diffusion d'informations aux différents acteurs en présence. Ces interactions créées au niveau de la grappe grâce à la présence du CQRDA et d'autres centres de recherche dans le domaine de l'aluminium favorisent l'émergence d'un système global d'innovation (CSN, 2013).

La mission du CQRDA consiste en une contribution à l'accroissement des impacts de la filière aluminium sur l'économie du Québec. Sa démarche consiste à appuyer et à financer des projets collaboratifs entre les établissements de recherche et les PME du secteur via des activités de liaison et de transfert (MDEIE, 2006). Le CQRDA est constitué d'entreprises, d'associations, de centres de recherche et d'établissements d'enseignement collégial et universitaire, tous reliés de près à l'aluminium. Le Centre mise sur le partenariat et le réseautage entre l'université et l'industrie. Il renforce également le maillage entre les entreprises, notamment par le Réseau Trans-Al inc. né sur la proposition et le leadership du centre. Le réseau regroupe, à ce jour, plus de 260 membres, tous œuvrant dans la transformation de l'aluminium. Les PME, membres, représentent plus de 9 000 emplois et plus de 1,2 milliard de chiffre d'affaires³⁷. Tout ce partenariat vise à stimuler les projets de R&D (CQRDA, 2013).

³⁷ Les informations présentées dans cette section sont tirées du document de Plourde (2002) et du site de Trans-Al.inc <http://www.trans-al.com/#ancre>

Les CQRDA visent les objectifs suivants: Premièrement, il veut « associer le potentiel des chercheurs et des centres de recherche des établissements d'enseignement supérieur au développement industriel » et « favoriser la synergie chercheurs-industrie ». Deuxièmement, le centre vise à « favoriser la dynamique existante entre les producteurs et l'industrie de la fabrication » et à mettre au point de nouvelles utilisations du métal. Enfin, le CQRDA s'est fixé comme objectif de favoriser la promotion « du savoir-faire dans les domaines de l'équipement et des technologies », mais aussi de former du personnel spécialisé pour l'industrie de l'aluminium (MDEIE, 2006).

Les projets R&D financés par le CQRDA doivent être présentés par un promoteur et s'inscrivent dans l'un des axes de recherche et d'intervention présentés au tableau 20.

Tableau 20. Axes de recherche et d'intervention (MDEIE, 2006)

Axe	Libellé
1	Le « développement de l'équipement et de la technologie relatifs à l'aluminium et la mise en œuvre de la nouvelle technologie au niveau des PME »;
2	La « formation et le perfectionnement des différentes catégories de personnel de l'industrie de l'aluminium »;
3	La « promotion de l'aluminium et le développement de nouvelles possibilités d'utilisation »;
4	Les « impacts de l'industrie de l'aluminium sur l'environnement des régions »;
5	La « productivité et l'ergonomie dans le secteur de l'aluminium »

Contrairement à la plupart des centres de recherche, le CQRDA a une structure organisationnelle qui « peut être qualifiée de légère ». Le centre ne dispose pas à

l'interne d'une infrastructure de recherche, ni des équipements de recherche, encore moins d'une équipe de chercheurs (MDEIE, 2006).

Le centre est administré par une direction générale composée d'un directeur général et d'un directeur général adjoint secrétaire général. Dans sa tâche de gouvernance, la direction générale s'appuie sur « un conseil d'administration, un comité exécutif et un comité scientifique » (MDEIE, 2006). La figure 41 présente son organigramme.

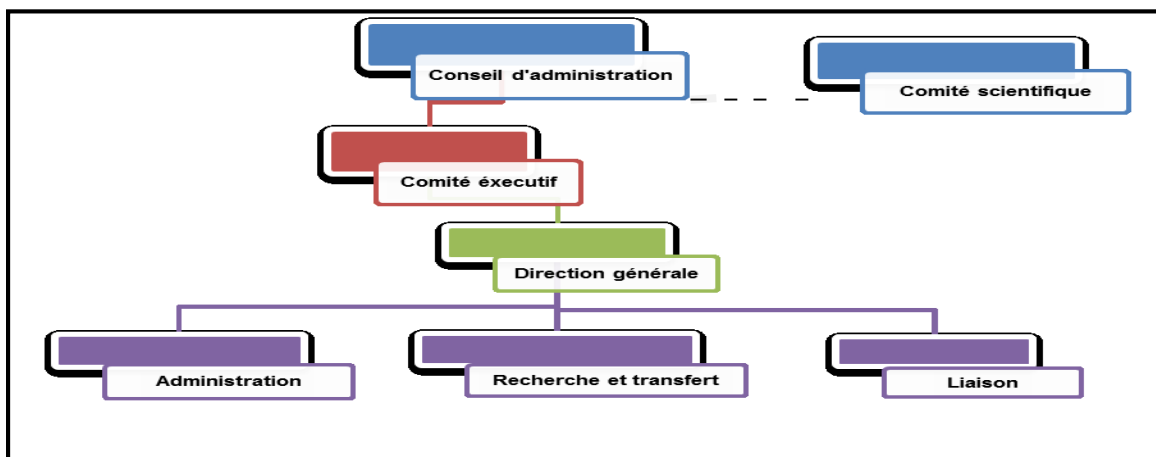


Figure 41. Organigramme du CQRDA (tirée et adaptée de MDEIE, 2006: 5)

Le conseil d'administration (CA) est composé de 17 membres « représentants les milieux universitaires, industriels et corporatif ». Le CA définit les grandes orientations politiques et stratégiques du centre. Il a également un rôle de contrôle des ressources et de veille sur la bonne marche de l'organisme (Plourde, 2002). Le comité scientifique qui compte 22 membres choisis pour leur expertise scientifique, assure « la fonction de consultation auprès du CA » (MDEIE, 2006). Cette fonction s'exerce à travers un contrôle des projets de R&D soumis par les promoteurs. Le comité scientifique « s'assure de la rigueur scientifique, de

l'exactitude des données techniques ainsi que de la faisabilité des projets de R&D » (CQRDA, 2012). Le comité exécutif qui assure le lien entre le CA et la direction générale, « exerce l'autorité du CA » (Plourde, 2002)

Comme cela apparaît sur l'organigramme, il existe trois départements. Les départements « administration » et « recherche et transfert » emploient un personnel à temps plein. L'administration est « constituée de toutes les fonctions de ressources humaines, de service administratif général et d'affaires juridiques et politiques ». Le département « recherche et transfert » se charge « de la gestion des projets de recherche et des projets spéciaux. Il a aussi en charge le transfert technologique et participe au démarchage auprès de la clientèle ». Le personnel du département « recherche et transfert » est composé « d'un directeur scientifique, d'une technicienne en métallurgie et d'un conseiller scientifique ». Le département « Liaison » se compose « de six agents de liaison, opérant comme représentants du centre pour l'ensemble du territoire et de deux chargés de projets ». Le réseau des six agents de liaison assure au CQRDA « une présence continue sur le territoire du Québec ». Leur travail consiste à démarcher les promoteurs afin que ces derniers initient des projets de R&D mais aussi les aident dans l'exécution des projets en cours (MDEIE, 2006).

4.2.4. CQRDA comme Terrain d'étude

Le CQRDA constitue notre terrain d'étude. Le CQRDA est une organisation à but non lucratif. En tant qu'organisme de financement et d'accompagnement des PME porteuses de projets de R&D dans le secteur de l'aluminium, c'est un centre de liaison et de transfert (CLT), un organisme public à géométrie variable. Ce centre

n'abrite pas d'infrastructures de recherche et n'est pas une structure de recherche non plus. Cependant, il appuie la recherche à travers des financements accordés aux projets de R&D portés par des entreprises clientes. Grâce à son système de réseautage, le CQRDA soutient les entreprises, plus particulièrement les PME à se démarquer grâce à des activités de liaison. Ce centre peut être considéré comme un « propulseur » de la recherche, mais aussi un organisateur des utilisateurs de la recherche. Les projets de R&D qu'il finance, constituent une fonction opérationnelle au niveau des entreprises. Ces projets peuvent aller jusqu'à la mise au point de nouveaux procédés et/ou produits industriels. Dans ces critères de financement de la recherche, le CQRDA appuie les projets de R&D ambitieux et audacieux. En effet, selon sa vision et sa stratégie partenariale, la réactivité des PME ainsi que leurs réponses aux préoccupations du marché, dépendent beaucoup des projets de R&D. Cette vision s'appuie sur le fait que les projets de R&D sont gouvernés par le marché. Ce dernier tire et influence fortement la technologie émergente. Le produit représente l'offre de l'entreprise, lui permet d'assurer une rentabilité et de conserver une belle image. Cependant, la nouveauté comporte des risques et exigences inhérents à l'innovation (Herard, 2003). Convaincu de cette réalité économique, le centre s'occupe du courtage entre le monde de la recherche et celui entrepreneurial au travers des produits de transfert et de liaison. Ses produits et activités sont présentés au tableau 21.

Tableau 21. Produits et activités du CQRDA

Produits de transfert	Activités de liaison	Les produits de liaison
<ul style="list-style-type: none"> - Publications - Rapports de recherche - Trimestriel « Feuillard technique » - Magazine AI 13 - Services d'accès au centre de documentation - Banques de données spécialisées 	<ul style="list-style-type: none"> - Projets R&D - Activités de partenariat - Recherche de synergie - Démarchage - Diffusion d'information 	<ul style="list-style-type: none"> - Colloques - Congrès - Conférences - Échanges - Support logistique du réseau Trans-AI

Les projets de R&D et le processus d'accompagnement du CQRDA constituent pour cette étude les unités d'analyse.

Pour bénéficier d'un financement du CQRDA les projets doivent remplir les critères suivants:

- être présenté par un promoteur, en l'occurrence une entreprise ou une organisation
- s'inscrire dans l'un des cinq axes de recherche et d'intervention du CQRDA.
- soumettre sa demande financement dans un formulaire de demande d'aide financière.
- fournir les informations portant, entre autres sur: la problématique, la méthodologie, la composition de l'équipe de projet, la description de l'entreprise, les partenaires dans l'exécution du projet, le calendrier de réalisation, le budget, les résultats escomptés, l'étude de marché et les retombées potentielles pour l'industrie.

Dans le processus de sélection des projets, les demandes dont les montants ne dépassent pas 10.000 \$ sont évaluées par le comité interne de CQRDA. Quant

aux montants plus élevés, cela requiert les expertises du comité scientifique. La procédure de sélection sert de canevas au CQRDA dans sa décision d'accompagner ou pas un projet de R&D. Le versement des fonds d'appui s'effectue selon des étapes définies avec le promoteur. Un premier montant est versé au projet au démarrage des activités. Après, le centre effectue un suivi rigoureux de l'avancement des travaux. Selon, les conclusions des rapports d'étapes des travaux, l'entreprise reçoit les autres versements. Le processus simplifié de ces différentes étapes est présenté à la figure 42

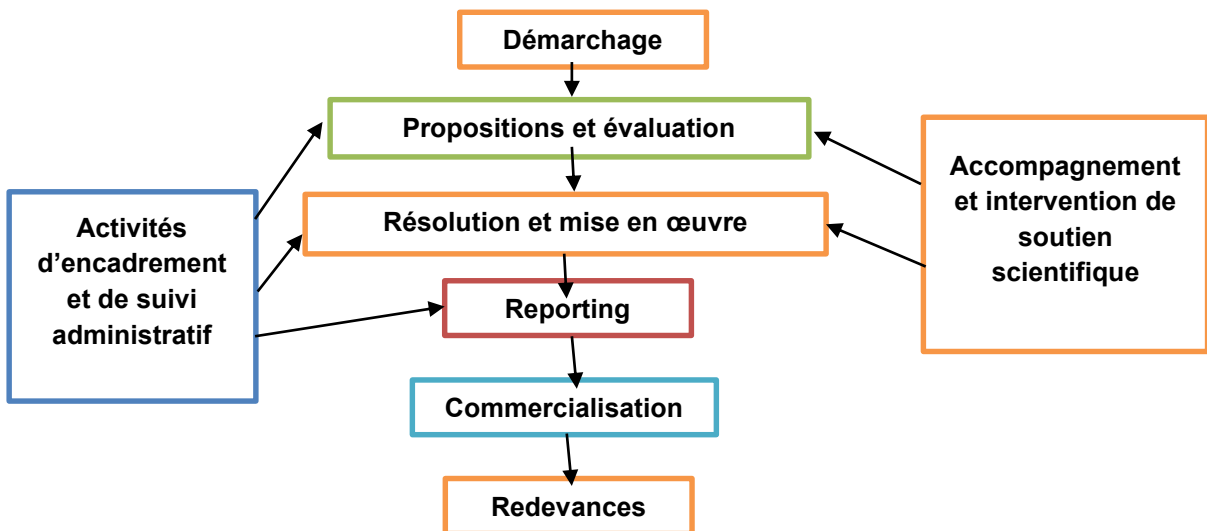


Figure 42. Processus d'accompagnement du projet de R&D

Le projet de R&D représente ainsi un moyen pour le CQRDA d'établir des partenariats chercheurs-entrepreneurs dans la filière Aluminium. Il favorise les activités de transfert technologique à travers la mise à la disposition de nouvelles connaissances ou de pratiques, des procédés et des produits innovants.

Afin de répondre le plus adéquatement possible aux besoins des promoteurs, le CQRDA privilégie dans la réalisation du projet de R&D, l'implication d'experts scientifiques provenant de l'industrie ou de l'université. Cependant, le projet de R&D ne donne pas nécessairement lieu à des partenariats entre chercheurs universitaires et entrepreneurs.

Comme indiqué en haut les unités d'analyse de l'étude sont les projets de R&D et le processus de financement et d'accompagnement du CQRDA. Cependant, il faut signifier que la population à l'étude constitue les entreprises clientes du centre tel qu'illustré à la figure 43.

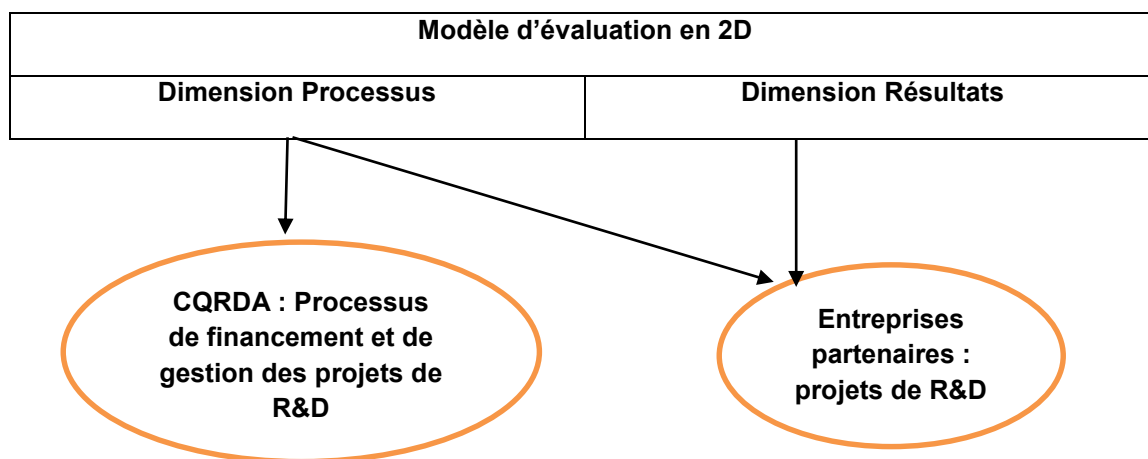


Figure 43. Dimensions de l'évaluation et terrain de l'étude

4.2.5. Population à l'étude

Depuis sa création en 1993 jusqu'à l'année 2012, le CQRDA a reçu 886 projets de R&D dont 699 approuvés et répartis dans ses cinq axes de recherche et d'intervention.

4.2.5.1. Distribution par axe de recherche et d'intervention

Dans un souci de comparaison des axes de recherche et d'intervention afin d'observer les domaines de prédilection du centre en matière de R&D, une analyse s'est opérée via une distribution des projets par rapport aux axes. La répartition est présentée à la figure 44.

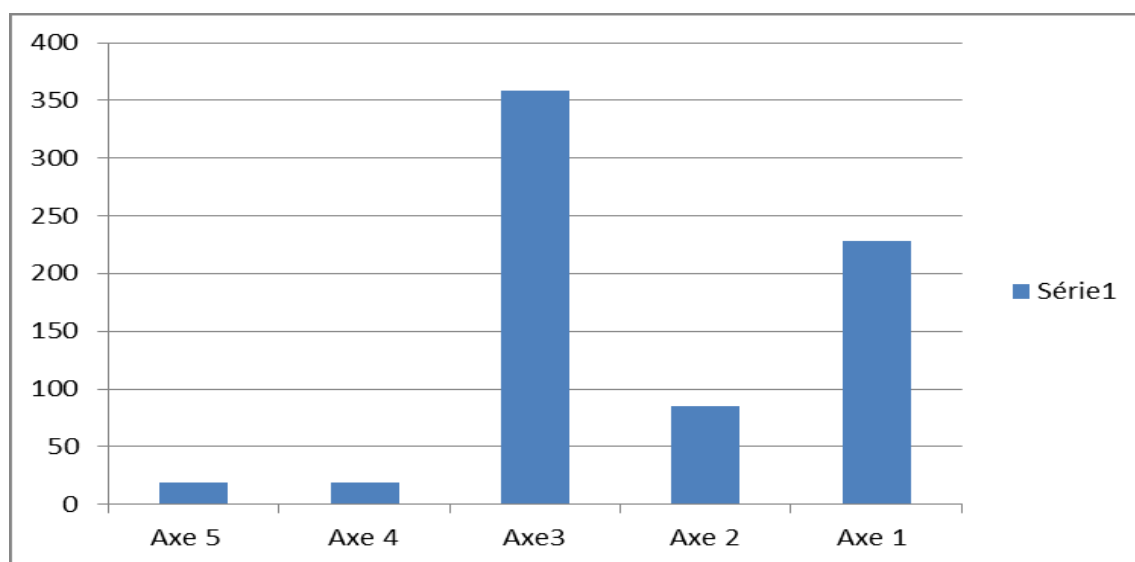


Figure 44. Répartition des projets de R&D par axe de recherche et d'intervention (source: base de données)

Sur l'histogramme, on constate que plus de 50% des projets de R&D sont financés dans « la promotion de l'aluminium et le développement de nouvelles possibilités » (MDEIE, 2006). Ce choix respecte la mission qui est assignée au CQRDA à savoir le soutien à la collaboration entre les producteurs de la recherche et les utilisateurs « reliés à la production et au développement de nouvelles utilisations de l'aluminium » (MDEIE, 2006). Les projets de R&D visant le « développement de l'équipement et de la technologie relatifs à l'aluminium » (MDEIE, 2006), représente plus de 32% des projets soutenus par le CQRDA. Cependant, on note un faible taux de projets de R&D dans les axes 4 et 5, qui font moins de 6%.

4.2.5.2 Distribution par période

Pour suivre l'évolution du centre dans le financement et l'accompagnement des projets de R&D, une observation sur 19 années d'exercice a été réalisée. La répartition des projets sur ces exercices est présentée à la figure 45.

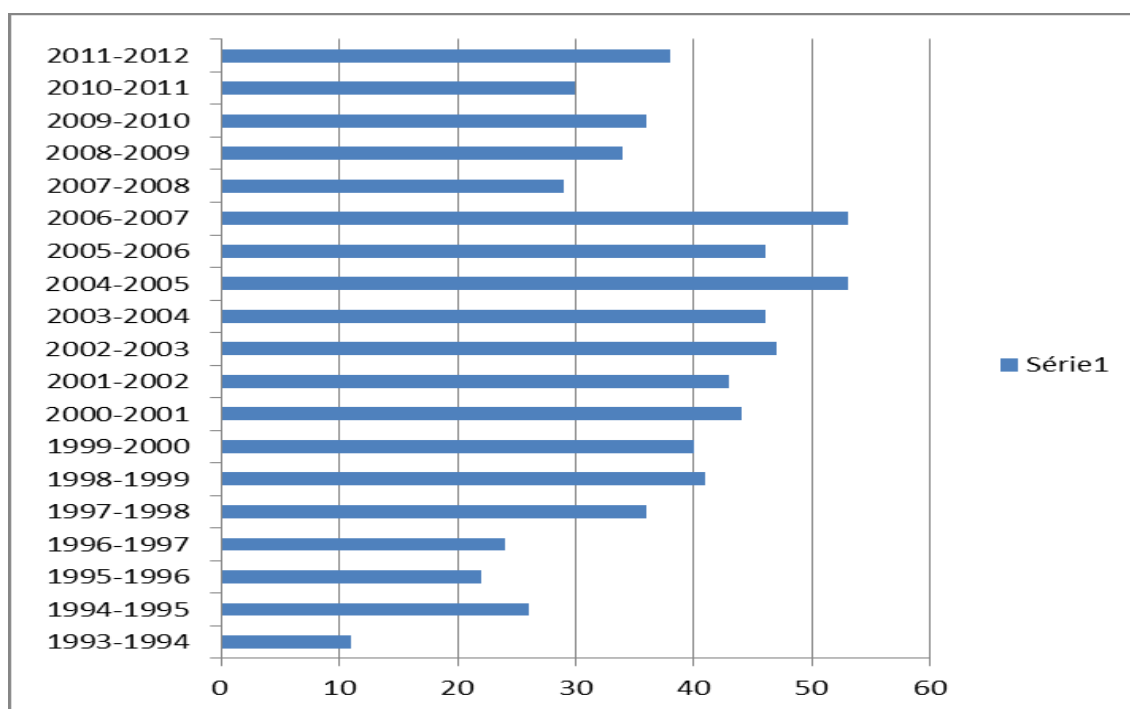


Figure 45. Distribution des projets de R&D de 1993 à 2012 (source: base de données)

Avec une moyenne annuelle de 36 projets sur la période 1993-2012, le diagramme de barres montre une certaine progression du nombre de projets de R&D financés par le centre de 1993 à 2007. À partir de 2008, on note une nette diminution des projets financés par le centre.

Pour mieux observer ces tendances, nous avons regroupé le nombre de projets et les montants alloués par le CQRDA dans le tableau 22. Le but est de mieux

observer les liens qui pourraient exister entre le nombre de projets annuels et les montants alloués.

Tableau 22. Répartition des projets par rapport aux montants alloués par le CQRDA (Source: base de données)

Année	Nombre de projets accordés	Montants alloués par le CQRDA	Participations des partenaires	Coût total des projets	Effet de levier
1993-1994	11	101 993	454 118	556 051	5.5
1994-1995	26	540 036	1 882 879	2 422 915	4.5
1995-1996	22	489 914	1 801 728	2 291 642	4.7
1996-1997	24	668 504	6 260 088	692 592	10.4
1997-1998	36	742 292	3 123 223	3 865 521	5.2
1998-1999	41	992 087	5 897 260	6 889 347	7
1999-2000	40	1 331 193	9 640 470	10 971 663	8.2
2000-2001	44	1 229 889	6 361 893	7 591 782	6.2
2001-2002	43	1 390 650	9 212 763	10 603 413	7.6
2002-2003	47	1 293 770	9 268 837	10 562 607	8.2
2003-2004	46	1 376 355	8 480 767	9 857 122	7.2
2004-2005	53	1 491 213	13 408 922	14 900 135	10
2005-2006	46	1 426 340	8 912 218	10 338 558	7.2
2006-2007	53	1 419 908	8 962 275	10 382 558	7.3
2007-2008	29	997 940	6 564 275	7 562 392	7.6
2008-2009	34	1 017 500	9 276 742	10 294 242	10
2009-2010	36	1 283 050	9 217 941	10 500 991	8.1
2010-2011	30	1 041 815	5 138 253	6 180 068	6
2011-2012	38	1 032 589	5 878 849	6 911 438	6.7
Total	699 Moyenne 36 projets R&D	19 867 038 Moyenne 1 045 633 \$	129 743 501	142 682 445	Moyenne : 8.25

Avec une moyenne annuelle de 36 projets financés, on constate que le centre a dépassé la barre de la moyenne à partir de l'année d'exercice 1997-1998 jusqu'à l'exercice 2006-2007 avec un taux de progression annuelle sur la période indiquée de 1,7%. À partir de 2007-2008, on enregistre une diminution du nombre de projets par rapport à la barre de 36 projets par an, mais également du montant alloué par le centre qui ne dépasse pas la moyenne annuelle estimée à 1 045 633 \$. Par rapport à l'effet de levier estimé à 8,25 par an (en moyenne), quelques années d'exercice ont enregistré une participation dépassant ou étant autour de la barre

de la moyenne: 1996-1997, 1999-2000, 2002-2003, 2004-2005, 2008-2009, 2009-2010.

4.2.5.3 Distribution par type de promoteur

Pour déterminer les partenaires privilégiés du centre, l'observation a permis de connaître les principaux types de promoteurs des projets de R&D qui bénéficient du financement et de l'encadrement du centre. La figure 46 présente cette observation.

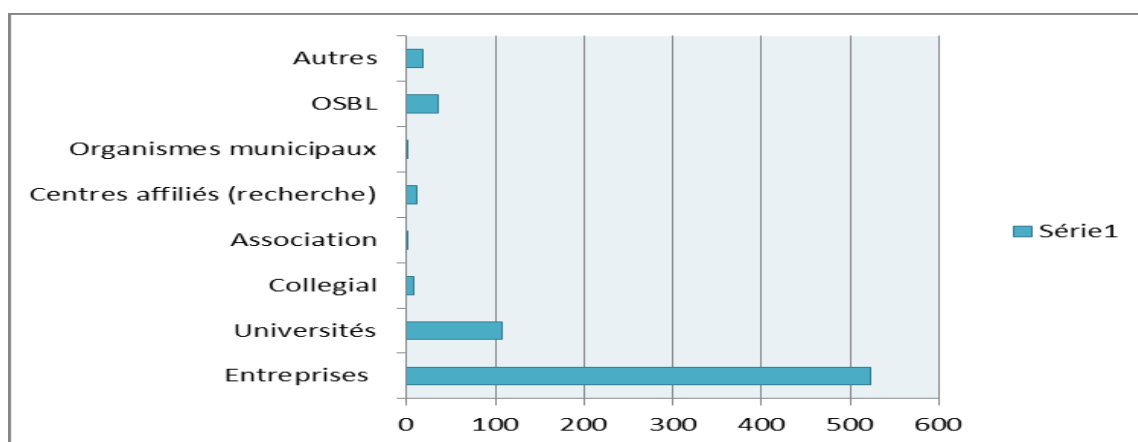


Figure 46. Répartition des projets de R&D par type de promoteur (source: base de données)

Sur ce diagramme de barres, on constate que plus de 73% des projets de R&D financés sont portés par des entreprises. Les universités occupent la deuxième place avec un taux de financement de 15%. Pour mieux voir les options du CQRDA par rapport au choix de ses partenaires promoteurs, nous avons effectué une répartition des projets par année d'exercice, puis par type de promoteur aux tableaux 23.

Tableau 23. Répartition des projets par année et par type de promoteur (source: base de données)

Promoteurs/Année	93-94	94-95	95-96	96-97	97-98	98-99	99-00	00-01	01-02	02-03
Universités/Collèges	8	15	10	11	11	11	11	8	7	7
Entreprises	2	9	5	7	22	24	21	32	32	32
Centres affiliés	1	0	3	1	2	1	2	2	0	0
OSBL	0	2	4	5	0	1	4	1	2	4
Organismes municipaux	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
Autres	0	0	0	0	1	2	2	1	2	4
Total	11	26	22	24	36	41	40	44	43	47

Suite du Tableau 23

Promoteurs/Année	03-04	04-05	05-06	06-07	07-08	08-09	09-10	10-11	11-12	Total
Universités/Collèges	9	6	1	1	0	0	0	0	0	116
Entreprises	31	43	42	48	29	34	36	30	38	517
Centres affiliés	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12
OSBL	4	2	0	4	0	0	0	0	0	33
Organismes municipaux	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Autres	2	2	3	0	0	0	0	0	0	19
Total	46	53	46	53	29	34	36	30	38	699

Au regard des tableaux, on constate qu'à partir de l'exercice 2007-2008 le CQRDA accompagne exclusivement les entreprises.

4.2.5.4 Distribution par rapport au niveau d'exécution et de finalisation

L'observation s'est aussi intéressée à la distribution des projets de R&D par rapport à leurs niveaux d'exécution et de finalisation. La répartition des projets est présentée à la figure 47.

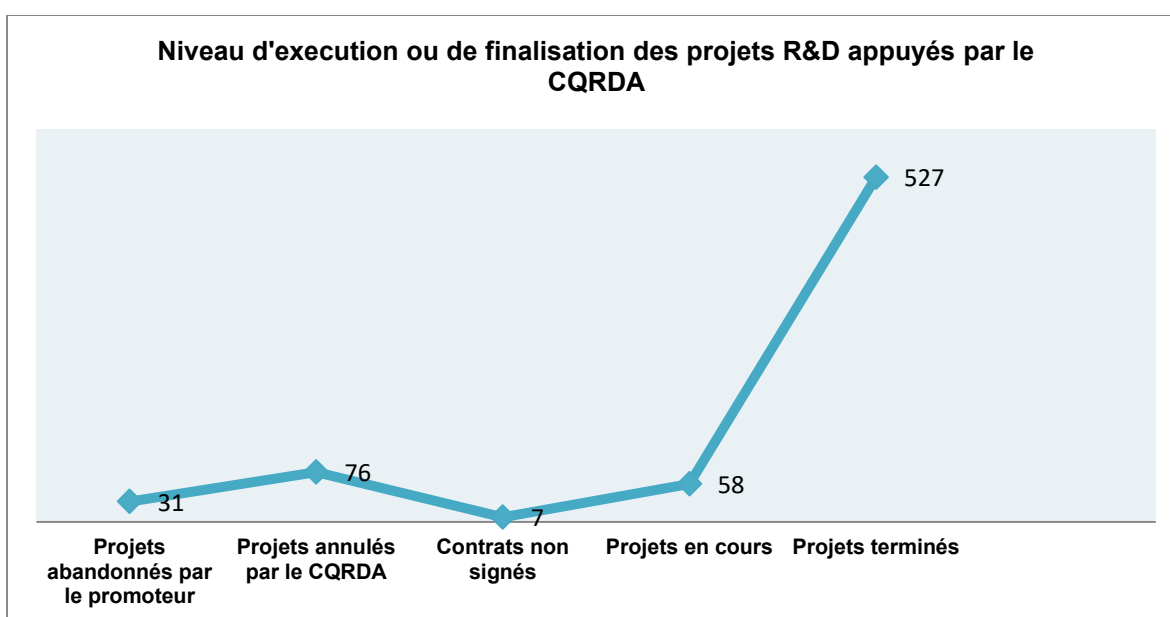


Figure 47. Répartition des projets de R&D par rapport à la finalisation (source: base de données)

Sur cette courbe, on peut constater que 74% des projets sont terminés et 8% sont en cours d'exécution. Les 18% n'ont pas terminé leur cycle. Certains sont abandonnés par le promoteur (31 projets), d'autres sont annulés par le centre (76 projets) et le reste n'a pas encore signé de contrats avec le centre (7 projets). Sur les 31 projets abandonnés par les promoteurs, 27 sont portés par les entreprises.

De la même manière, par rapport aux projets annulés et aux projets dont les contrats n'ont pas été signés, les 83% ont été déposés par les entreprises.

Pour pousser davantage cette observation, nous nous sommes aussi intéressés aux projets terminés. En effet, sur les 527 projets terminés nous avons calculé le pourcentage de projets commercialisés à la figure 48.

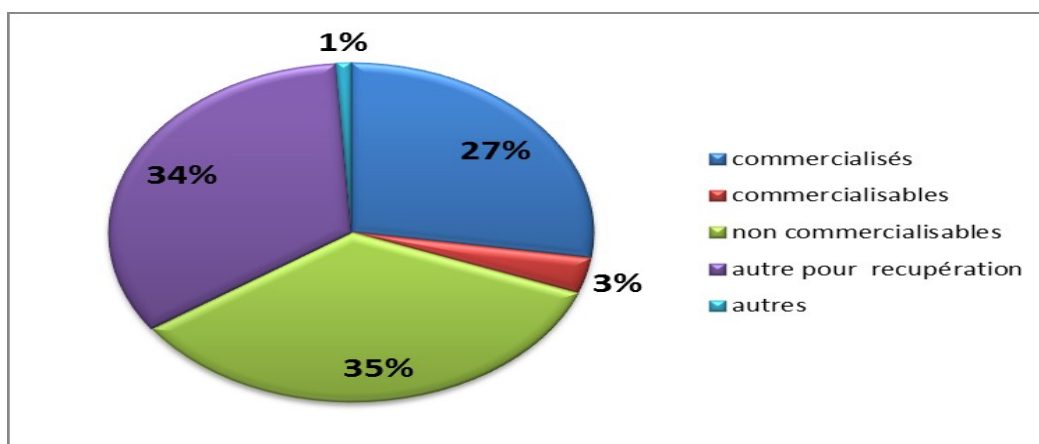


Figure 48. Répartition des projets de R&D par rapport à la commercialisation (source: base de données)

On constate que 27% de ces projets ont connu la phase de commercialisation et 3% sont susceptibles d'atteindre cette phase. Cependant, 69% des projets terminés sont non commercialisables et autres pour récupération.

Plus de 97% des projets qui ont atteint cette phase de commercialisation sont portés par des entreprises (78 projets), les deux autres projets de R&D sont portés par un centre affilié et un organisme sans but lucratif (OSBL).

Sur les 69% des projets non commercialisables et autres pour récupération, les entreprises ont porté 29% de ces projets. Plus de 50% de ces projets ont été exécutés par les universités et les collèges.

Conclusion

Ce chapitre nous a permis d'exposer une position épistémologique aménagée qui a pu intégrer deux logiques constructiviste et positiviste avec une démarche de générer le construit social par induction et de le valider par déduction. Cette démarche mixte a facilité la combinaison de deux point de vue qualitatif et quantitatif afin d'approfondir la compréhension du phénomène étudié. Ce choix nous a conduit à faire un échantillonnage par quotas et à profiler les participants à l'étude.

Il nous a également permis de faire une revue du système d'innovation québécois, cependant, un accent particulier a été réservé au CQRDA, qui est le cadre d'expérimentation de cette étude.

Chapitre 5

Présentation et interprétation des Résultats

Il est toujours intéressant de revenir sur le contexte d'émergence de cette recherche avant de procéder à la présentation de ses résultats.

Il est d'avis qu'actuellement les ressources financières deviennent rares, l'économie mondiale s'intensifie et devient plus compétitive. Les États investissent rationnellement dans la recherche et l'innovation. Au Québec, les centres de liaison et de transfert sont parmi les acteurs de l'innovation et s'occupent de la gestion des projets de R&D. Leur performance dépend fondamentalement de la réussite des projets de R&D qu'ils financent. Les projets de R&D sont portés par des PME en déficit de financement et de personnel de recherche. Les connaissances universitaires sont utilisées par les entreprises par le biais de la liaison et du transfert assurés par les CLT. Dans ce contexte de collaboration multi-acteurs, la mesure de la performance révèle des difficultés liées à la question de l'efficacité et de la crédibilité de l'intervention des CLT dans leurs domaines concernés.

De ce fait, la question de savoir quels sont les déterminants que l'on pourrait associer à la performance des projets de R&D issus de ces partenariats est pertinente et intéressante. En ce sens qu'elle permet de circonscrire le concept de performance d'un projet de R&D au travers d'un modèle opératoire avec des propositions schématisées et présentées à la figure 49.

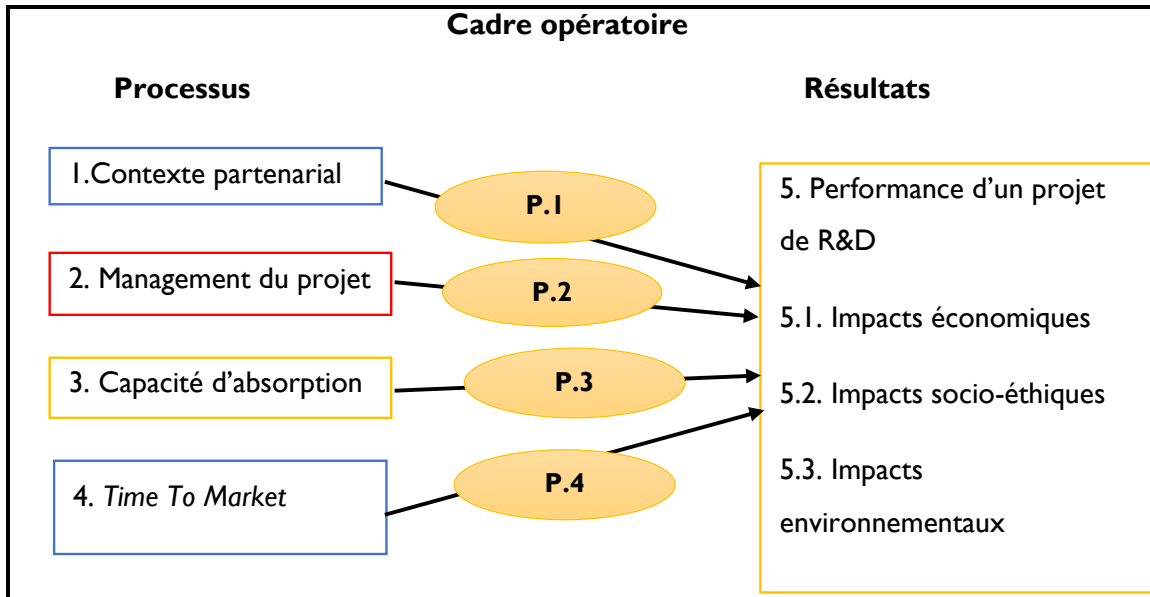


Figure 49. **Modèle d'analyse de la performance des projets de R&D**

Des propositions de recherche ont été choisies à la place d'hypothèses dans la mesure où la plupart des variables traitées dans cette étude sont issues de manière générale de la littérature. Ainsi, l'analyse des déterminants de la performance des projets de R&D a consisté à l'examen de l'effet différentiel de chaque variable indépendante de processus sur la dimension la variable dépendante, à savoir performance. Après ce bref rappel, il convient alors de présenter les résultats de l'étude, leur analyse et leur interprétation.

5.1. Présentation des résultats

L'étude s'est reposée sur une démarche mixte avec des méthodes de recherches complémentaires. D'une part, nous avons envoyé par la poste un questionnaire à un lot de 100 entreprises, plus d'une vingtaine ont répondu ce qui correspond à un taux de 29%, très intéressant pour une enquête postale. Notons que parmi ces

entreprises, la plupart compte plusieurs années de collaboration et de partenariat avec les CQRDA. Les 29 entreprises enquêtées ont en moyenne 3 projets exécutés avec le CQRDA. D'autre part, cette recherche a eu recours à des entrevues en entreprises. Celles-ci ont été triées à partir la liste des entreprises de la région du Saguenay-Lac-Saint-Jean. Ce choix a été fait compte tenu des limites financières. Donc, pour compléter et affiner l'analyse 19 entreprises ont répondu favorable à nos déplacements.

La restitution de l'ensemble des réponses issues de la collecte a permis de visualiser les tendances des variables grâce à une méthode d'analyse choisie. Présentons d'abord, le déroulement de la collecte des données.

5.1.1. Déroulement de la collecte

La collecte des données s'est réalisée sur deux grandes étapes: un séjour organisationnel au CQRDA et une collecte de données auprès des entreprises partenaires du CQRDA.

Le séjour organisationnel a permis, en collaboration avec la direction générale du CQRDA, d'identifier une problématique managériale liée à la performance des projets de R&D financés par le centre. Depuis sa création en 1993, le centre n'a jamais fait l'objet d'une étude scientifique sur sa gestion mais aussi sur ses résultats auprès de sa clientèle. Cependant, le centre a connu des études évaluatives de la part de la tutelle visant à apporter une caution morale aux activités des CLT.

Après une mise en exergue holistique de l'ensemble des problèmes liés à l'évaluation des incidences ou les effets des projets de R&D sur les PME bénéficiaires, nous avons adopté avec la direction scientifique du CQRDA une stratégie et un plan de travail. Cette stratégie a facilité le processus de validation des outils, mais aussi des résultats issus de l'observation participante et de l'exploitation de la base de données du centre. Ce premier volet de cette étude a suscité un regain d'intérêt de l'organisation à appréhender les enjeux et la nature de leur intervention.

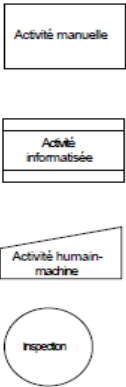
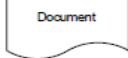
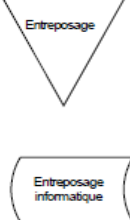



A cet effet, tout le processus d'affaires du CQRDA a été examiné en profondeur. L'objectif était de faire un audit du processus afin de s'assurer qu'il est en mesure de produire de bons résultats, d'accroître la satisfaction et le respect des exigences de la clientèle.

L'examen critique de ce processus a permis de mieux comprendre le contexte d'amélioration continue dans lequel s'inscrit la problématique organisationnelle. Sur ce point, la cartographie de l'ensemble des processus majeurs du CQRDA qui accompagnent la réalisation des projets R&D a été élaborée. Le résultat de cette cartographie permet d'asseoir une analyse prospective dans l'action sur les pratiques en management de projets, d'identifier globalement les difficultés en précisant leur portée et leur nature, de codifier toutes les données informationnelles liées à la problématique organisationnelle, d'analyser les solutions envisageables en application aux théories du management de projets ou au développement de nouveaux savoirs dans le domaine. La cartographie du processus est présentée aux figures 50, 51 et 52.

Il existe plusieurs modèles d'analyse des processus comme l'approche préconisée par la version 2008 des normes de la série ISO 9001 qui constitue un outil de référence dans une démarche de certification d'une organisation. Cependant, loin d'une logique de certification, le choix s'est porté sur la méthode de l'American National Standard Institute.

C'est une méthode qui permet de modéliser un processus d'affaires en le décrivant au moyen d'outils graphiques dans le but de faciliter la compréhension de son fonctionnement mais aussi son diagnostic. Les éléments du formalisme ANSI sont présentés au tableau 24.

Tableau 24. Éléments du formalisme American National Standard Institute (ANSI)

Activités	Document	Entrepôts	Décision	Attente	Autres
					

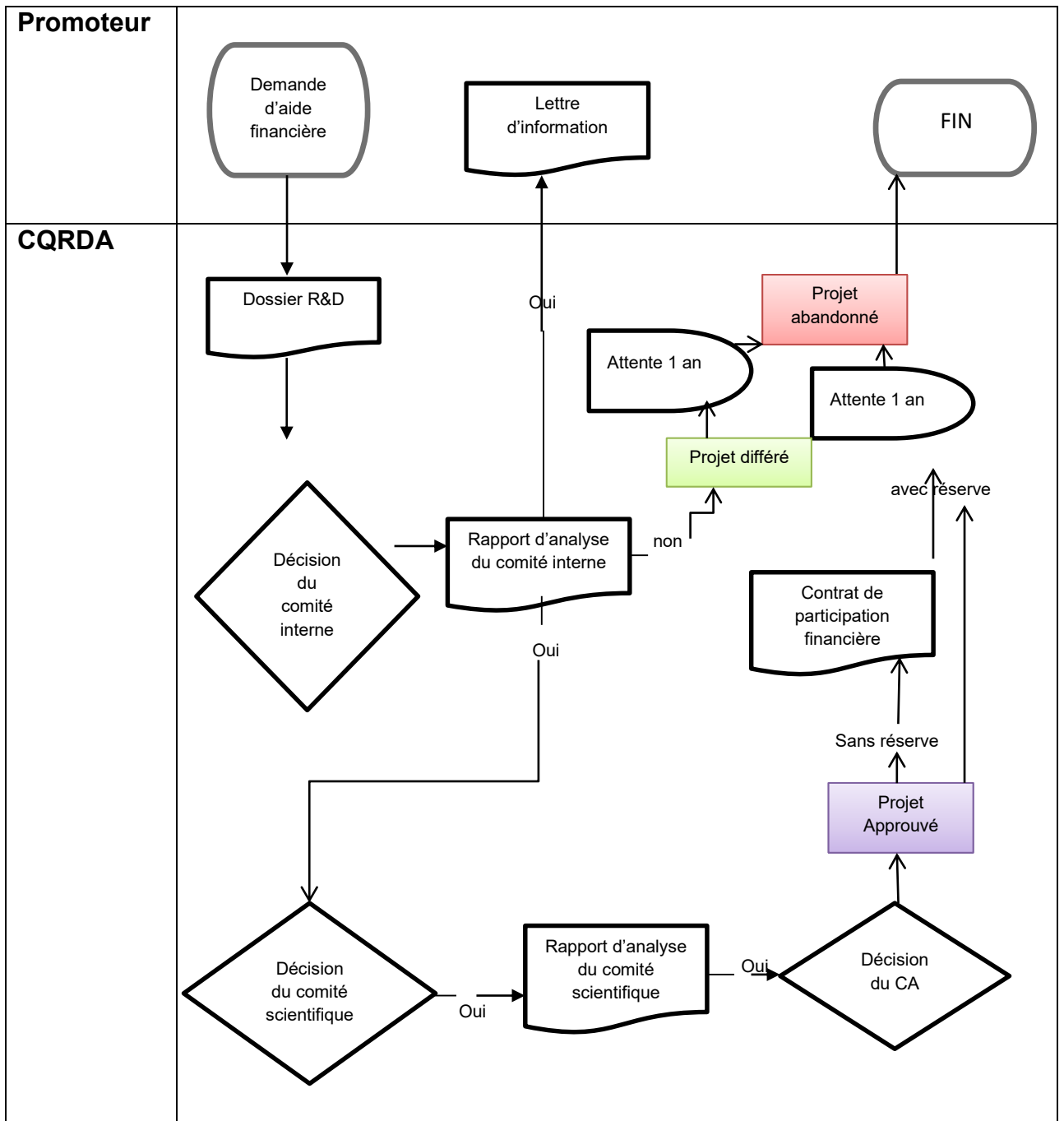


Figure 50. Modélisation de la phase préliminaire ou d’approbation

La phase préliminaire ou d’approbation débute par la demande d’aide financière et la constitution d’un dossier R&D par le promoteur. Ce dossier est analysé par un comité interne qui statue sur les projets dont le montant ne dépasse pas 10.000

\$. Si le comité interne approuve le projet sans réserve le contrat de participation financière est signé. Si le comité interne statue négativement, le projet est différé sur une période d'un an avant qu'il ne soit abandonné. Pour ce qui est des projets qui dépassent le montant de 10.000 \$, le dossier d'analyse du comité interne, en cas d'approbation, est transmis au comité scientifique qui doit statuer sur la faisabilité technique du projet. Toutefois, si la recommandation du comité scientifique est favorable, le conseil d'administration prend une résolution d'approbation du projet sans réserve et le contrat de participation financière est signé. Si le projet est approuvé avec réserve, il est différé sur une période d'un an avant qu'il ne soit abandonné.

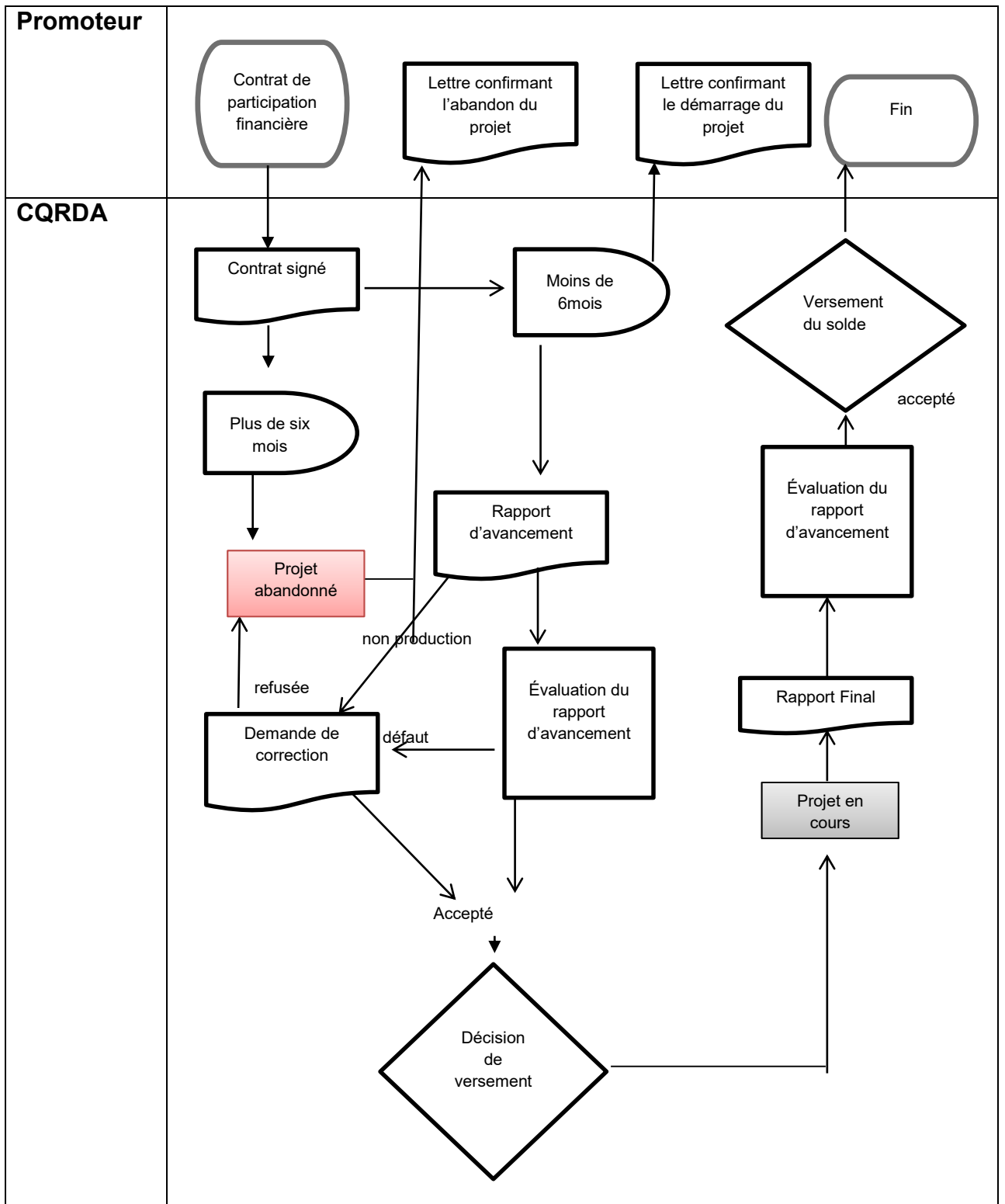


Figure 51. Modélisation de la phase de réalisation

Concernant la phase de réalisation, le contrat de participation financière est signé après trois mois si toutefois le promoteur ne décide pas d'abandonner le projet. Dans les six mois à compter de la date de signature, le promoteur doit confirmer le démarrage effectif du projet R&D. Au cas contraire, le projet est annulé par le CQRDA. Ainsi, le projet en cours de réalisation est jalonné d'étapes importantes assorties d'un rapport d'avancement. Ce rapport permet au promoteur de renseigner sur une non production ou un défaut mais également sur les mesures de correction prises pour éviter que le projet ne soit annulé. Si après évaluation du rapport d'avancement, le centre juge satisfaisante l'exécution du projet, un versement est fait au promoteur. Le dernier versement ou versement du solde s'effectue après une évaluation du rapport final.

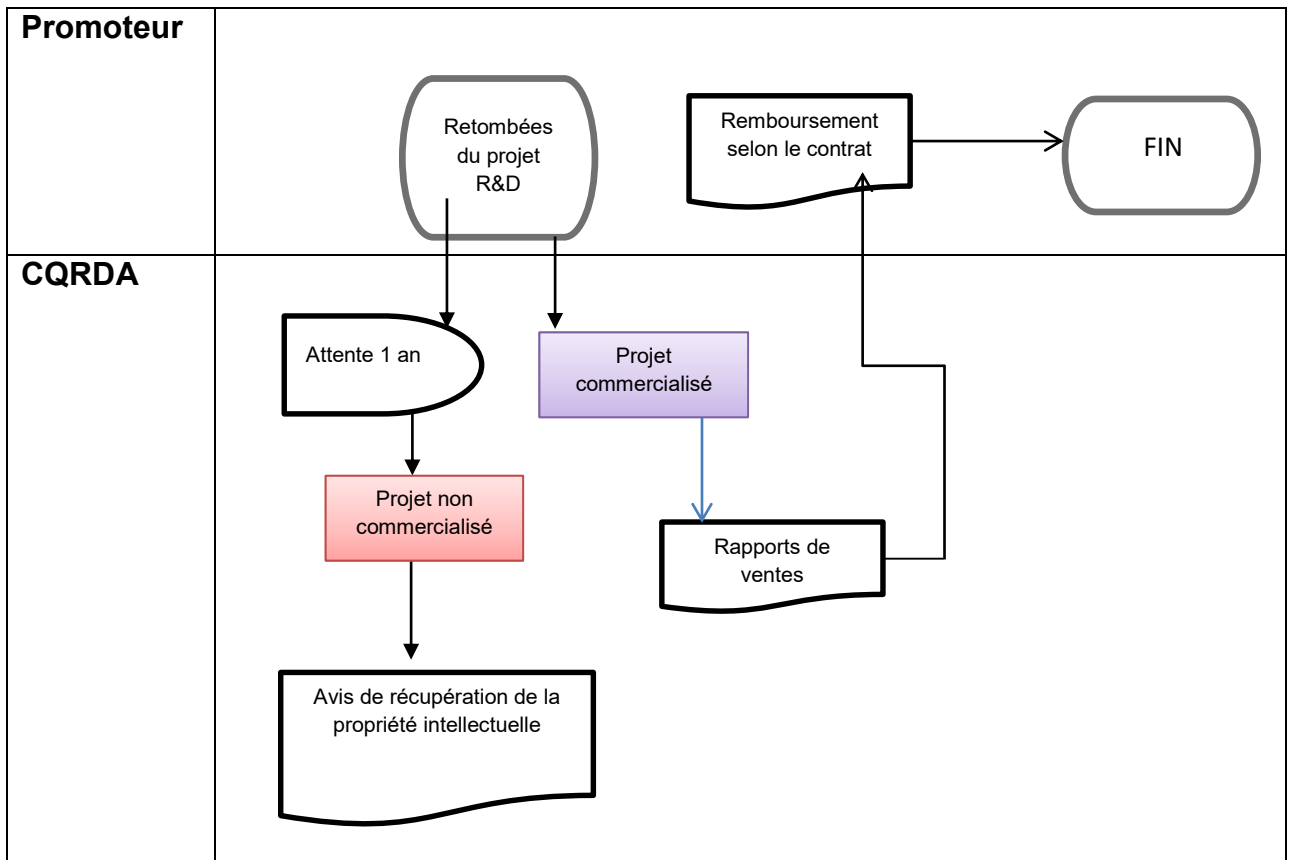


Figure 52. Modélisation de la phase d'évaluation

Pour la phase d'évaluation, le centre évalue les retombées du projet R&D. Si le projet atteint la phase de commercialisation, le centre statue par rapport aux rapports de vente pour convenir avec les promoteurs des modalités de remboursement selon le contrat. Au contraire, si le projet ne connaît pas un succès commercial après deux ans, le CQRDA envoie un avis de récupération de la propriété intellectuelle.

Le diagnostic du processus d'affaires a été facilité par l'observation participante et la codification des informations disponibles concernant le management et l'évaluation des projets R&D. L'observation des activités du centre a été menée dans différents contextes. Les réunions et les assemblées générales annuelles

ainsi que mes relations interpersonnelles avec les employés ont constitué un processus dynamique d'intégration permettant d'assurer une observation directe et participante. La grille d'observation développée dans ce sens ainsi que les interviews individuelles avec les employés du centre, ont facilité l'identification des problèmes touchants relativement au suivi et accompagnement des projets R&D, mais aussi la construction de l'objet de recherche.

L'analyse de la documentation a été une étape importante, car elle a facilité l'accès aux documents d'autres CLT en lien avec cette recherche et la compréhension des enjeux auxquels ils sont confrontés. Ces documents sont essentiellement les rapports de projets des promoteurs qui constituent la principale source de données du centre.

En ce qui concerne la deuxième étape de la collecte, le choix des participants aux questionnaires et aux entrevues s'est effectué sur la base de critères préétablis. En effet, pour être éligible à participer à l'étude, la personne doit être en mesure de fournir toutes les informations concernant le déroulement et les résultats du projet de R&D. Après avoir discuté et échangé avec la direction scientifique du centre et pré-testé le questionnaire, les profils suivants ont été retenus pour l'étude: un directeur général de l'entreprise, un directeur de la R&D ou une personne désignée par l'entreprise afin de conduire le projet R&D. Par la suite, le centre a contacté les entreprises afin de les informer de l'étude mais également les inviter à répondre aux questionnaires acheminés par voie postale et aux entrevues semi-structurées. En résumé, la collecte de données a été réalisée

grâce à un questionnaire adressé aux entreprises retenues. Elle a été ensuite complétée par une série d'entrevues semi-structurées.

Les différents profils des personnes ayant répondu au questionnaire et les responsables rencontrés en entrevues sont présentés respectivement aux tableaux 25 et 26.

Tableau 25. Répondants au questionnaire

	Fréquence	Pourcentage	Pourcentage valide	Pourcentage cumulé
Valide PDG/DG	18	62,1	62,1	62,1
Directeur de la R&D	9	31,0	31,0	93,1
Autre	2	6,9	6,9	100,0
Total	29	100,0	100,0	

Tableau 26. Participants aux entrevues semi-structurées

	Fréquence	Pourcentage
-PDG/DG	17	89,48
-Directeur de recherche	1	5,26
-Autre	1	5,26
Total	19	100

Les méthodes de traitement et d'analyse des données dans le cadre de cette thèse combinent les approches quantitatives et qualitatives. D'abord, les procédures du programme *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) ont permis de traiter et d'analyser les données issues du questionnaire. Sur ce point, le coefficient d'Alpha Cronbach a été calculé pour apprécier la cohérence interne de l'instrument de mesure. Aussi, le test Kolmogorov-Smirnov (K-S) a été réalisé pour voir si les données suivent une distribution normale. Également, les statistiques descriptives, les tests de corrélation et des régressions linéaire multiple et simple ont permis de tester les propositions concernant les effets des variables

indépendantes sur la variable dépendante. Enfin, une analyse de contenu des données obtenues par les entrevues semi-structurées a été réalisée.

Tel que mentionné plus haut, la fiabilité des questions de l'instrument a été vérifiée en calculant le coefficient d'Alpha Cronbach, présenté au tableau 27.

Tableau 27. Fiabilité des questions après quelques réaménagements

Alpha de Cronbach	Nombre d'éléments
,820	57

À la lumière du tableau 27, il est aisé de constater que la fiabilité, c'est-à-dire la cohérence interne de l'ensemble du questionnaire est très élevée. En effet, la valeur du coefficient d'Alpha Cronbach est de 82%, une valeur bien supérieure au seuil minimum requis de 70%

Les tests Kolmogorov-Smirnov (K-S) et de Shipiro-Wilk (S-W) ont été effectués pour vérifier si les données suivent une distribution normale. Le premier est plus utilisé pour les échantillons composés d'un grand nombre de répondants et le second pour les échantillons plus faibles. Ces tests consistent à vérifier deux hypothèses:

H1: les données ne sont pas distribuées normalement

H0: Les données sont distribuées normalement

Tableau 28. Tests de normalité

Variables	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistiques	ddl	Sig	Statistiques	ddl	Sig
Contexte partenarial	,142	29	,140	,951	29	,189
Management	,098	29	,200 [*]	,966	29	,468
Time to Market	,161	29	,052	,949	29	,174
Capacité d'absorption	,114	29	,200 [*]	,955	29	,252

*. Il s'agit de la borne inférieure de la vraie signification.

a. Correction de signification de Lilliefors

Au regard du tableau 28, on peut déduire que dans la population de référence, les variables Management, Capacité d'absorption et Contexte partenarial ont une distribution normale si on se base sur le test de Kolmogorov-Smirnov. En effet, le niveau de significativité des tests K-S et S-W pour toutes les variables sont supérieurs à 0.05. L'hypothèse alternative H1 est donc rejetée en faveur de l'hypothèse nulle, c'est-à-dire la normalité de la distribution des données. Les distributions des variables sont présentées dans des graphiques se trouvant à l'**annexe 1**.

Tableau 29. Tests de normalité de la variable dépendante

Variables	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistiques	ddl	Sig	Statistiques	ddl	Sig
Performance	,136	29	,179	,974	29	,663
Impact économique	,156	29	,070	,936	29	,078
Impact socio-éthique	,132	29	,200 [*]	,972	29	,611
Impact environnemental	,125	29	,200 [*]	,962	29	,376

*. Il s'agit de la borne inférieure de la vraie signification.

a. Correction de signification de Lilliefors

Les tests K-S et S-W au tableau 29 montrent que les données relatives la variable dépendante et ses composantes (Performance, Impact économique, Impact socio-éthique et Impact environnemental) connaissent une distribution normale. Ces tests sont significatifs puisqu'ils sont supérieurs à 0.05. Ces résultats se confirment au travers des graphiques présentés à l'**annexe 2**.

5.1.2. Analyse des données et présentation des résultats

Cette partie décrit les données collectées à partir du questionnaire mais aussi des entretiens semi-structurés. Les statistiques descriptives pour les variables du modèle ont été élaborées et présentées au tableau 30

Tableau 30. Statistiques descriptives des différentes variables

Variables	N	Moyenne	Écart type	Skewness		Kurtosis	
	Stat	Stat	Stat	Stat	Erreur std.	Stat	Erreur std.
Contexte partenarial	29	2,6724	,53911	,134	,434	-,172	,845
Management	29	3,03	,496	-,258	,434	-,251	,845
Time To Market	29	2,8161	,66420	,024	,434	-,933	,845
Capacité d'absorption	29	2,76	,565	,114	,434	-,754	,845
Impact économique	29	2,44	,828	-,215	,434	-,809	,845
Impact socio-éthique	29	2,7379	,49887	,381	,434	,413	,845
Impact environnemental	29	2,7759	,62086	,369	,434	-,231	,845
N valide (liste)	29						

L'analyse des statistiques descriptives démontre que la moyenne des variables dépendantes est élevée. Les répondants croient que ces variables ont une influence sur la performance des projets de R&D qu'ils ont réalisés.

Le tableau 31 démontre que les répondants ont noté fortement quatre dimensions de la variable indépendante Management, à savoir les pratiques de communication, le travail en équipe, l'utilisation des ressources et la recherche de la satisfaction de la clientèle.

Tableau 31. Statistiques descriptives Management

Dimensions	N	Minimum	Maximum	Moyenne	Écart type
Études avant-projet	29	1	4	2,24	1,244
Réalisation du projet	29	1	4	2,83	,848
Écarts constatés	29	1	4	2,68	,775
Communication	29	1	4	3,28	,797
Équipe technique	29	1	4	3,17	,759
Ressources	29	2	4	3,07	,651
Commercialisation	29	1	3	1,69	,761
Clientèle	29	1	4	3,21	,861

Le tableau 32 montre que le travail évaluatif effectué par le comité scientifique du CQRDA est considéré très important par les participants.

Tableau 32. Statistiques descriptives Contexte partenarial

Dimensions	N	Minimum	Maximum	Moyenne	Écart type
Nombre d'employés	29	1	4	1,66	1,045
Comité scientifique	29	2	4	3,38	,622
Partenaires financiers	29	1	4	2,86	,953
Expertise externe	29	2	4	2,79	,819

Le tableau 33 démontre que le temps pris par les employés pour intégrer les savoirs issus de l'extérieur est considéré comme une dimension importante dimension de la variable *Time To Market*.

Tableau 33. Statistiques descriptives *Time To Market*

Dimensions	N	Minimum	Maximum	Moyenne	Écart type
Temps de mise en marché	29	1	4	2,78	1,177
Intégration des connaissances	29	2	4	3,10	,618
Durée moyenne	29	2	4	2,83	,658

Le tableau 34 montre que les répondants considèrent très importante la formation scientifique et technique du dirigeant.

Tableau 34. Statistiques descriptives Capacité d'absorption

Dimensions	N	Minimum	Maximum	Moyenne	Écart type
Age de l'entreprise	29	1	4	2,52	1,090
Formation technique	29	1	4	2,64	1,162
Formation du dirigeant	29	2	4	3,66	,553
Expérience du dirigeant	29	1	4	2,79	,940

Compte tenu des propositions de recherche, la modélisation de la performance des projets de R&D et de ses déterminants est alors formalisée par l'équation suivante:

$$Y = a_0 + a_1X_1 + a_2X_2 + a_3X_3 + a_4X_4 + \varepsilon$$

Y représente la variable dépendante: performance en tant que résultat ou impact global du projet de R&D.

La constante **b** (ordonnée à l'origine), constitue une valeur prédite de la performance lorsque les variables indépendantes du modèle sont égales à 0.

Les coefficients de régression partiels **a₁**, **a₂**, **a₃** et **a₄** mesurent la variation de la variable expliquée (performance) par variation d'une unité de la variable indépendante après avoir contrôlé l'effet des autres variables explicatives du modèle. Donc, a₁, a₂, a₃ et a₄ représentent respectivement les coefficients des variables indépendantes: contexte partenariat (**X₁**), management de projet (**X₂**), capacité d'absorption (**X₃**), *Time to Market* (**X₄**).

La partie non expliquée par les variables explicatives choisies du modèle est représentée par ϵ , erreur ou résidu. Elle est égale à la différence entre **Y**, la valeur observée de la variable dépendante, et \hat{Y} , la valeur prédite par le modèle (Masuy-Stroobant et Costa, 2013). Dans le but d'estimer l'effet des variables indépendantes (Contexte partenarial, Management, *Time To Market*, Capacité d'absorption) sur la performance des projets de R&D, une régression linéaire avec SPSS a été réalisée. Les variables ont été alors estimées conformément au tableau 13. Les modalités de leur traitement et transformation sont indiquées au tableau 35.

Tableau 35. Transformation des variables ordinales en variables numériques

**Processus.	
*Contexte partenarial du projet de R&D.	COMPUTE Context_partenarial = com_scien + satisf_expert + part_fin + nbr_emp. EXECUTE.
*Management du projet R&D.	COMPUTE Management = etud_av_proj + realis_proj + ecar_real + com_par + equip_tech + util_ress + can_comm + sat_clie. EXECUTE.
*Time to Market.	COMPUTE time_to_market = dur_phas + temp_march + integ_connais. EXECUTE.
*Capacité d'absorption.	COMPUTE Capacite_absorption = exper_dirig + form_dir + ag_entrep + form_pers. EXECUTE.
**Impacts.	
*Impacts économiques.	COMPUTE Impact_eco = vol_aff + prof_ann + vol_prod + red_dep. EXECUTE.
**Impact socio-éthiques.	COMPUTE Impact_socio_ethique = empl_crées + cond_trav + motiv_pers + solid_eng + rech_sol. EXECUTE
*Impacts environnementaux.	COMPUTE impact_env = emiss_ges + cons_energ + ress_ren + trait_dech. EXECUTE.
**Performance.	COMPUTE performance = impact_eco + impact_socio_ethique + impact_env. EXECUTE.

À partir de l'écriture linéaire, des tests statistiques à l'aide de SPSS ont facilité l'examen des principaux déterminants de la performance d'un projet de R&D. Le premier test effectué permet de voir la validité du modèle. Initialement, nous avons supposé une relation entre la performance d'un projet de R&D, le contexte partenarial, le management, le *Time to Market*, et la capacité d'absorption. Ces variables ont été identifiées sur la base d'une revue littéraire sur le phénomène mais également au contact du terrain lors du séjour organisationnel. Par conséquent, l'organisation du modèle causal théorique présenté à la figure 49, a guidé l'utilisation du modèle statistique et a facilité également l'analyse et l'interprétation des résultats de cette recherche.

Par conséquent, un calcul des coefficients Bêta est effectué dans le but de déterminer l'impact global des variables sur la performance. Aussi, il est possible d'estimer l'importance relative et partielle de chaque variable explicative.

La validité empirique globale du modèle s'avère relativement élevée. En effet, le coefficient de de détermination R^2 se situe autour de 65%.

Le tableau 36 présente le récapitulatif du modèle.

Tableau 36. Récapitulatif du modèle

Modèle	R	R-deux	R-deux ajusté	Erreur standard de l'estimation
1	,809 ^a	,654	,596	4,103

Au regard de ce tableau, nous pouvons constater que le pouvoir explicatif du modèle est de **65,4 %**. En d'autres termes, les variables indépendantes choisies expliquent plus de **65 %** de la variation de la performance d'un projet de R&D.

Une analyse de la variance ANOVA a été aussi réalisée et dont les résultats sont présentés au tableau 37.

Tableau 37. Analyse de la variance ANOVAa

Modèle	Somme des carrés	ddl	Carré moyen	F	Sig
Régression	763,118	4	190,780	11,332	,000^b
Résidus	404,054	24	16,836		
Total	1167,172	28			

Selon l'analyse ANOVA, la régression linéaire est très significative (inférieure à **5%**). Donc, le modèle est très significatif et renseigne sur la performance des projets de R&D. L'ANOVA permet de faire aussi un test de Fisher indiquant le degré de signification du coefficient de détermination de R^2 qui démontre l'efficacité explicative globale du modèle causal théorique choisi (Masuy-Stroobant

et Costa, 2013). Le tableau 37 indique une valeur F de 11,332, une valeur significative à $p < 0.001$, on peut en déduire qu'il y a moins de 0,1% de chance de faillir en confirmant que le modèle choisi est explicatif du phénomène étudié.

La validité empirique globale et la significativité du modèle étant démontrées, il convient maintenant de présenter les résultats de la régression linéaire multiple en vue d'estimer le poids de chaque variable indépendante sur la variance de la performance d'un projet de R&D. Le calcul des coefficients Bêta au tableau 38 présente les résultats de cette analyse.

Tableau 38. Résultats de la régression multiple

Modèle	Coefficients non standardisés		Coefficients standardisés	t	Sig	Intervalle de confiance à 95,0% pour B	
	B	Écart standard	Bêta			Borne inférieure	Borne supérieure
(Constante)	13,560	6,230		2,176	,040	,701	26,418
Contexte partenarial	,048	,392	,015	,121	,904	-,762	,857
Management	1,035	,302	,477	3,433	,002	,413	1,657
Time To Market	1,604	,489	,478	3,280	,003	,595	2,614
Capacité d'absorption	-1,039	,331	-,409	-3,136	,004	-1,722	-,355

Au regard des coefficients Bêta, les variables management (**47,7%**) et *Time to Market* (**47,8%**) sont plus déterminants que les autres variables indépendantes. Cela signifie que pour chaque niveau de management ou de *Time to Market*, on peut prédire le niveau de performance.

Vu que l'objectif de cette recherche était d'examiner les déterminants de la performance d'un projet de R&D, une régression linéaire simple a été effectuée entre la variable Management et performance; une deuxième entre *Time to Market* et performance.

La première régression a examiné la relation entre management et la performance des projets de R&D, dont les résultats sont présentés aux tableaux 39, 40 et 41.

Tableau 39. Régression Management-Performance

Modèle	R	R-deux	R-deux ajusté	Erreur standard de l'estimation	Modifier les statistiques				
					Variation de R-deux	Variation de F	ddl 1	ddl 2	Sig. Variation de F
1	,649 ^a	,421	,400	5,002	,421	19,643	1	27	,000

Tableau 40. ANOVA

Modèle	Somme des carrés	ddl	Carré moyen	F	Sig.
Régression	491,539	1	491,539	19,643	,000 ^b
Résidu	675,633	27	25,023		
Total	1167,172	28			

Tableau 41. Coefficients Bêta

Modèle	Coefficients non standardisés		Coefficients standardisés	t	Sig
	B	Erreur standard	Bêta		
(Constante)	8,975	5,845		1,535	,136
management	1,407	,318	,649	4,432	,000

Les résultats des trois tableaux avec un R² linéaire de 42,1% et un Bêta de 64,9% démontrent à suffisance l'importance de la variable dans la variabilité de la performance. La même analyse linéaire simple est effectuée entre le *Time to Market* et la performance des projets de R&D aux tableaux 42, 43 et 44.

Tableau 42. Regression *Time To Market*-Performance

Modèle	R	R-deux	R-deux ajusté	Erreur standard de l'estimation
	,600 ^a	,361	,337	5,258

Tableau 43. ANOVA

Modèle	Somme des carrés	ddl	Carré moyen	F	Sig.
Régression	420,841	1	420,841	15,225	,001 ^b
Résidu	746,331	27	27,642		
Total	1167,172	28			

Tableau 44. Coefficients

Modèle	Coefficients non standardisés		Coefficients standardisés	t	Sig.
	B	Erreur standard	Bêta		
(Constante)	12,286	5,789		2,122	,043
time_to_market	3,754	,962	,600	3,902	,001

Au regard de ces résultats: un R² linéaire de 36,1% et un Bêta de 60%, on peut affirmer le poids important de la variable Time To Market dans l'explication du phénomène à l'étude à savoir la performance d'un projet de R&D.

En reprenant le modèle global causal opératoire de départ avec les quatre différentes propositions, les résultats de l'analyse montrant que le management et le *Time to Market* constituent les variables explicatives les plus déterminantes de la performance des projets de R&D, sont schématisés à la figure 53.

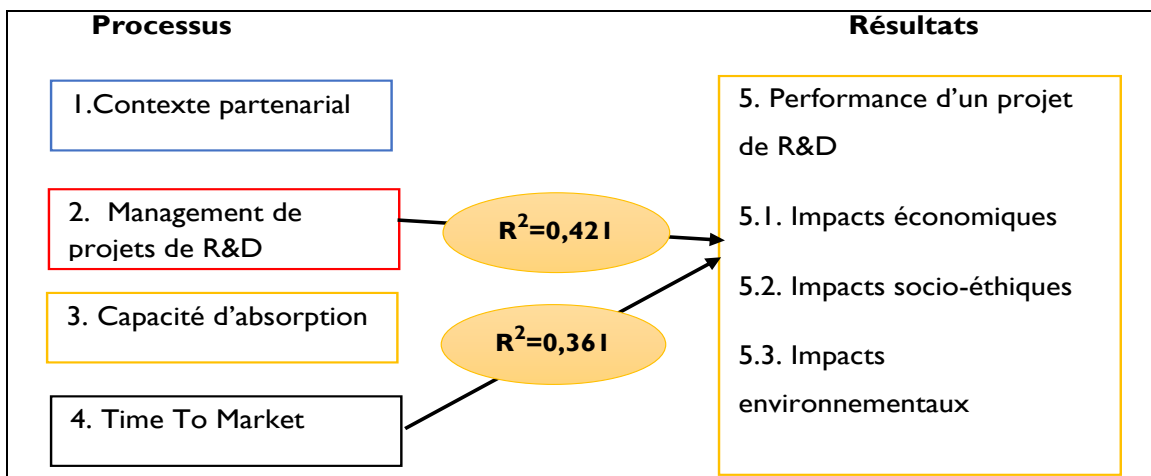


Figure 53. Modèle opératoire après analyse linéaire

Avant d'effectuer une analyse de corrélation des différentes variables à l'étude, il est approprié de tester la multicolinéarité en calculant la valeur du facteur d'inflation de la variance (VIF) au tableau 45.

Tableau 45. Statistiques de colinéarité

Modèle	Statistiques de colinéarité	
	Tolérance	VIF
(Constante)		
Contexte partenarial	,731	1,368
Management	,696	1,436
Time To Market	,566	1,766
Capacité d'absorption	,738	1,354

Ce tableau présente des valeurs VIF proches de 1 montrant ainsi qu'il n'y a pas de problèmes de multicolinéarité entre les différentes variables à l'étude. La valeur VIF est considérée problématique, si elle est de 10. De plus, la tolérance est de loin supérieure à 10%.

Dans le but de conforter ces différents résultats de l'analyse quantitative des données issues du questionnaire relatant les aspects du contexte partenarial, du management, du *Time To Market* et de la capacité d'absorption, une analyse en composantes principales (ACP) est effectuée.

L'ACP étudie la structure interne de diverses observations pour les condenser en un nombre réduit de dimensions qui les caractérisent. Elle agrège les items du questionnaire en un nombre réduit de facteurs qui restituent le maximum d'informations. Des tests sont préalablement effectués afin de s'assurer que les données issues du questionnaire sont factorisables. D'abord, analysons l'ensemble des items des variables explicatives. Les résultats des tests sont présentés au tableau 46.

Tableau 46. Rotation de la matrice des composantes

Indice de Kaiser-Meyer-Olkin pour la mesure de la qualité d'échantillonnage		,416
Test de sphéricité de Bartlett	Khi-deux approx.	252,371
	ddl	171
	Signification	,000

Au regard du tableau 46, l'indice de KMO est de 0,416 jugé médiocre et en dessous du seuil minimum requis de 0,5. Cela signifie que les sous dimensions des différentes variables explicatives ne sont pas factorisables. Cependant, il existe des corrélations très significatives entre certains items dans la mesure ou le test de Bartlett est très significatif (sig = 0,000).

Après les tests, cherchons les principales composantes qui ont participé à la variance totale expliquée. Les résultats de l'analyse sont présentés au tableau 47.

Tableau 47. Variance totale expliquée

Composante	Valeurs propres initiales			Sommes extraites du carré des chargements			Sommes de rotation du carré des chargements		
	Total	% de la variance	% cumulé	Total	% de la variance	% cumulé	Total	% de la variance	% cumulé
1	4,329	22,783	22,783	4,329	22,783	22,783	4,017	21,141	21,141
2	3,184	16,759	39,542	3,184	16,759	39,542	3,496	18,401	39,542
3	1,986	10,453	49,994						
4	1,753	9,224	59,219						
5	1,487	7,824	67,043						
6	1,096	5,771	72,813						
7	,999	5,260	78,073						
8	,931	4,901	82,974						
9	,784	4,128	87,102						
10	,640	3,368	90,469						
11	,516	2,713	93,183						
12	,375	1,972	95,155						
13	,308	1,621	96,776						
14	,216	1,135	97,911						
15	,162	,850	98,761						
16	,085	,446	99,207						
17	,068	,356	99,564						
18	,050	,263	99,827						
19	,033	,173	100,000						

Au regard du tableau 47, les 6 premières composantes ont des valeurs propres supérieures à 1. Ces principales composantes restituent plus de 72 % de l'information désirée. Les deux premiers axes qui cumule plus 39 % de l'information sont composé principalement des sous dimensions de la variable management (utilisation des ressources, communication avec les partenaires, satisfaction de la clientèle, écarts constatés dans la réalisation du projet, niveau de réalisation du projet par rapport aux prévisions) et de la variable *Time To Market* (durée moyenne de chaque phase du projet, temps de mise en marché, intégration des connaissances acquises de l'extérieur). Le travail du comité scientifique du

CQRDA, la courbe expérientielle de l'entreprise au travers de l'expérience du dirigeant et de l'âge de l'entreprise sont importantes dans la variance. Ces sous composantes sont présentées au tableau 48.

Tableau 48. Matrice des composantes

	Composante	
	1	2
utilisation des ressources	,804	-,289
durée moyenne de chaque phase du projet	,631	,330
approbation du comité scientifique du CQRDA	,629	-,444
communication avec les partenaires	,610	-,127
temps de mise en marché	,608	,418
satisfaction de la clientèle	,599	,091
intégration des connaissances acquises de l'extérieur	,574	,048
travail de l'équipe technique du projet	,539	-,146
formation du dirigeant	,517	,055
partenaires financiers du projet	,455	-,431
formation technique des employés	,311	,190
réseaux de commercialisation	,190	-,077
expérience du dirigeant	-,112	,742
écarts constatés dans la réalisation du projet	,292	,687
âge de l'entreprise	-,149	,660
niveau de réalisation du projet par rapport aux prévisions	,360	,561
satisfaction de l'expertise proposée	,409	-,480
nombre d'employés	,292	,469
études effectuées avant le projet	-,246	-,342

Analysons séparément les variables indépendantes, en ce qui concerne les sous dimensions de la variable contexte partenarial, les tests de Kaiser, Meyer et Olkin (KMO) et de sphéricité de Bartlett présentés au tableau 49 sont satisfaisants.

Tableau 49. Indice KMO et test de Bartlett

Indice de Kaiser-Meyer-Olkin pour la mesure de la qualité d'échantillonnage		,526
Test de sphéricité de Bartlett	Khi-deux approx.	12,678
	ddl	6
	Signification	,000

Au regard du tableau 49, l'indice de KMO est de 0,526, un résultat médiocre mais qui dépasse le seuil minimum requis de 0,5. Cet indice démontre les sous dimensions de la variable contexte partenarial sont factorisables. Le test de Bartlett est très significatif (sig = 0,000) et montre qu'il existe des corrélations très significatives entre certains items.

Comme les tests sont significatifs, analysons les principaux facteurs qui ont participé à la variance totale expliquée. Les résultats de l'analyse sont présentés au tableau 50.

Tableau 50. Variance totale expliquée

Composante	Valeurs propres initiales			Sommes extraites du carré des chargements		
	Total	% de la variance	% cumulé	Total	% de la variance	% cumulé
1	1,770	44,262	44,262	1,770	44,262	44,262
2	,996	24,898	69,160			
3	,834	20,856	90,016			
4	,399	9,984	100,000			

Si nous observons le tableau 50, la première composante a une valeur propre supérieure à 1. Les 2 principales composantes restituent plus de 69 % de l'information désirée. La matrice des composantes présentée au tableau 51 résume les items qui composent la première composante.

Tableau 51. Matrice des coefficients des composantes

	Composante
	1
origine	-,168
approbation du comité scientifique du CQRDA	,494
partenaires financiers du projet	,346
satisfaction de l'expertise proposée	,415

Le seul axe identifié par l'analyse cumule plus de 44% de l'information, il est composé principalement des sous dimensions (l'importance du travail du comité scientifique du CQRDA et l'apport important de l'expertise des chercheurs dans la réussite du projet de R&D).

Concernant la variable Management, les tests de Kaiser, Meyer et Olkin (KMO) et de sphéricité de Bartlett présentés au tableau 52.

Tableau 52. Indice KMO et test de Bartlett

Indice de Kaiser-Meyer-Olkin pour la mesure de la qualité d'échantillonnage		,438
Test de sphéricité de Bartlett	Khi-deux approx.	68,485
	ddl	28
	Signification	,000

Au regard du tableau 52, l'indice de KMO est de 0,438, un résultat médiocre mais qui n'atteint pas le seuil minimum requis de 0,5. Cet indice démontre que les sous dimensions de la variable management ne sont pas factorisables. Le test de Bartlett est par contre très significatif (sig = 0,000) et montre qu'il existe des corrélations très significatives entre certaines sous dimensions de la variable management.

Malgré que le test KMO n'est pas significatif, observons les principales composantes qui ont participé à la variance totale expliquée. Les résultats de l'analyse sont présentés au tableau 53.

Tableau 53. Variance totale expliquée

Composante	Valeurs propres initiales			Sommes extraites du carré des chargements			Sommes de rotation du carré des chargements		
	Total	% de la variance	% cumulé	Total	% de la variance	% cumulé	Total	% de la variance	% cumulé
1	2,589	32,365	32,365	2,589	32,365	32,365	2,285	28,561	28,561
2	1,809	22,611	54,975	1,809	22,611	54,975	1,994	24,928	53,489
3	1,075	13,439	68,414	1,075	13,439	68,414	1,194	14,925	68,414
4	,837	10,458	78,872						
5	,702	8,770	87,643						
6	,588	7,353	94,996						
7	,270	3,380	98,375						
8	,130	1,625	100,000						

Au regard du tableau 53, les 3 premières ont des valeurs propres supérieures à 1. Ces principales composantes restituent plus de 68 % de l'information désirée. La matrice des composantes présentée au tableau 54 résume les items qui composent les 3 premières composantes.

Tableau 54. Rotation de la matrice des composantes

	Composante		
	1	2	3
études effectuées avant le projet	-,715	,073	,229
niveau de réalisation du projet par rapport aux prévisions	,861	,089	,137
écarts constatés dans la réalisation du projet	,812	,057	,011
communication avec les partenaires	,319	,565	,331
travail de l'équipe technique du projet	-,111	,881	-,191
utilisation des ressources	,068	,910	,179
réseaux de commercialisation	-,133	-,001	,857
satisfaction de la clientèle	,488	,235	,457

Les 3 premiers axes qui cumulent plus 68% de l'information sont composés principalement des sous dimensions (respect de la planification, regard par rapport

aux écarts, le travail important de l'équipe de projet, utilisation rationnelle des ressources du projet et importance des réseaux de distribution).

Pour les sous dimensions de la variable *Time To Market*, les tests de Kaiser, Meyer et Olkin (KMO) et de sphéricité de Bartlett présentés au tableau 55 sont jugés satisfaisants.

Tableau 55. Indice KMO et test de Bartlett

Indice de Kaiser-Meyer-Olkin pour la mesure de la qualité d'échantillonnage		.636
Test de sphéricité de Bartlett	Khi-deux approx.	10,888
	ddl	3
	Signification	.012

Au regard du tableau 55, l'indice de KMO est de 0,636, un résultat médiocre mais qui dépasse le seuil minimum requis de 0,5. Cet indice démontre les sous dimensions de la variable *Time To Market* sont factorisables. Le test de Bartlett est très significatif (sig = 0,012), cela signifie qu'il existe des corrélations très significatives entre certaines sous dimensions de la variable *Time To Market*.

Les 2 tests sont significatifs, cherchons les principaux facteurs qui ont participé à la variance totale expliquée. Les résultats de l'analyse sont présentés au tableau 56.

Tableau 56. Variance totale expliquée

Composante	Valeurs propres initiales			Sommes extraites du carré des chargements		
	Total	% de la variance	% cumulé	Total	% de la variance	% cumulé
1	1,765	58,838	58,838	1,765	58,838	58,838
2	,704	23,473	82,311			
3	,531	17,689	100,000			

Si nous observons le tableau 56, la première a une valeur propre supérieure à 1. Cette principale composante restitue plus de 58 % de l'information désirée. La matrice des composantes présentée au tableau 57 résume les items qui composent ce facteur.

Tableau 57. Matrice des coefficients des composantes

	Composante
	1
temps de mise en marché	,460
intégration des connaissances acquises de l'extérieur	,402
durée moyenne de chaque phase du projet	,439

Le seul facteur identifié par l'analyse cumule plus de 58% de l'information et est composé principalement des sous dimensions (temps de mise en marché et durée moyenne de chaque phase du projet de R&D).

Concernant la variable Capacité d'absorption, les tests de Kaiser, Meyer et Olkin (KMO) et de sphéricité de Bartlett présentés au tableau 58.

Tableau 58. Indice KMO et test de Bartlett

Indice de Kaiser-Meyer-Olkin pour la mesure de la qualité d'échantillonnage		,433
Test de sphéricité de Bartlett	Khi-deux approx.	15,238
	ddl	6
	Signification	,018

Au regard du tableau 58, l'indice de KMO est de 0,433, un résultat médiocre mais qui n'atteint pas le seuil minimum requis de 0,5. Cet indice démontre que les sous dimensions de la variable capacité d'absorption ne sont pas factorisables. Le test de Bartlett est par contre très significatif (sig = 0,018) et montre qu'il existe des

corrélations très significatives entre certaines sous dimensions de la variable capacité d'absorption.

Malgré que le test KMO n'est pas significatif, observons les principales composantes qui ont participé à la variance totale expliquée. Les résultats de l'analyse sont présentés au tableau 59.

Tableau 59. Variance totale expliquée

Composante	Valeurs propres initiales			Sommes extraites du carré des chargements			Sommes de rotation du carré des chargements		
	Total	% de la variance	% cumulé	Total	% de la variance	% cumulé	Total	% de la variance	% cumulé
1	1,571	39,273	39,273	1,571	39,273	39,273	1,568	39,212	39,212
2	1,420	35,501	74,774	1,420	35,501	74,774	1,422	35,562	74,774
3	,639	15,968	90,742						
4	,370	9,258	100,000						

Si nous observons le tableau 59, les 2 premiers axes ont une valeur propre supérieure à 1. Ces 2 principales composantes restituent plus de 74 % de l'information désirée. La matrice des composantes présentée au tableau 60 résume les items qui composent ces facteurs.

Tableau 60. Rotation de la matrice des composantes

	Composante	
	1	2
formation technique des employés	,890	-,026
expérience du dirigeant	-,130	,844
formation du dirigeant	,863	,016
âge de l'entreprise	,119	,842

Les 2 premiers axes qui cumulent plus 74 % de l'information souhaitée, sont composés principalement des sous dimensions (formation technique des employés et formation du dirigeant).

Après l'analyse en composantes principales, nous avons transformé les variables en fonction des résultats des tests. Cette transformation est présentée au tableau 61.

Tableau 61. Transformation des variables en fonction de l'analyse en composantes principales

**Processus.	
*Contexte partenarial du projet de R&D.	COMPUTE Context_partenarial = com_s cien + satisf_expert / 2. EXECUTE.
*Management du projet R&D.	COMPUTE Management = realis_proj + ecar_real + equip_tech + util_ress + can_comm / 5. EXECUTE.
*Time to Market.	COMPUTE time_to_market = dur_phas + temp_march / 2. EXECUTE.
*Capacité d'absorption.	COMPUTE Capacite_absorption = form_dir + form_pers / 2. EXECUTE.
**Résultat.	
**Performance.	COMPUTE performance = vol_aff + prof_ann + vol_prod + empl_crées + cond_trav + motiv_pers + solid_eng + ress_ren + trait_dech / 9. EXECUTE.

Analysons la validité empirique globale du modèle après l'analyse en composantes principales. Si nous observons le tableau 62, le modèle s'avère relativement élevée. En effet, le coefficient de détermination R^2 se situe autour de 58 %. Un coefficient moins important que ce que l'on avait obtenu 65% avant l'ACP. Ce faible résultat est peut-être lié au fait que les variables management et capacité d'absorption ont obtenu des indices KMO en dessous du seuil minimum requis de 0,5. Ces faibles indices (management KMO : 0,438 ; capacité d'absorption KMO : 0,433) démontrent que les sous dimensions de ces deux variables ne sont pas factorisables.

Tableau 62. Récapitulatif du modèle

Modèle	R	R-deux	R-deux ajusté	Erreur standard de l'estimation
1	,762 ^a	,581	,505	2,893

Au regard du tableau 62, nous constatons que le pouvoir explicatif du modèle est de **58,1 %**. En d'autres termes, les variables indépendantes choisies après l'analyse en composantes principales expliquent plus de **58%** de la variation de la performance d'un projet de R&D.

Une analyse de la variance ANOVA a été aussi réalisée et dont les résultats sont présentés au tableau 63.

Tableau 63. Analyse de la variance ANOVA

Modèle	Somme des carrés	ddl	Carré moyen	F	Sig
Régression	255,342	4	63,836	7,626	,001 ^b
Résidus	184,154	22	8,371		
Total	439,496	26			

Selon l'analyse ANOVA, la régression linéaire multiple est très significative (sig=0,001). Cela signifie que le modèle après l'ACP est très significatif et renseigne sur la performance des projets de R&D. L'efficacité explicative globale du modèle a été démontré grâce au test de Fisher d'une valeur F de 7,626, une valeur significative à $p < 0.001$. On peut conclure qu'il y a moins de 0,1% de chance de faillir en confirmant que le modèle choisi est explicatif du phénomène à l'étude. Présentons les résultats de la régression linéaire multiple afin d'estimer le poids de chaque variable indépendante après l'ACP sur la variance de la performance d'un projet de R&D. Le calcul des coefficients Bêta sont présentés au tableau 64.

Tableau 64. Résultats de la régression multiple

Modèle	Coefficients non standardisés		Coefficients standardisés	t	Sig	Statistiques de colinéarité	
	B	Écart standard	Bêta			Tolérance	VIF
(Constante)	5,359	5,797		,924	,924		
Contexte partenarial	-,238	,753	-,052	-,316	,755	,697	1,434
Management	1,082	,305	,540	3,547	,002	,822	1,216
Time To Market	1,247	,562	,412	2,217	,037	,551	1,816
Capacité d'absorption	-1,532	,733	-,384	-2,089	,048	,563	1,776

Au regard des coefficients Bêta, on note une nette amélioration du coefficient Bêta de la variables management qui est passé de 47,7% à **54%**. Alors que pour la variable Time To Market le coefficient a régressé passant de 47,8% à **41,2%**. Ces résultats confirment ceux obtenus avant l'ACP à savoir que les variables management et Time To Market sont plus déterminants que les autres variables indépendantes.

La première régression a examiné la relation entre management et la performance des projets de R&D, dont les résultats sont présentés aux tableaux 65, 66 et 67.

Tableau 65. Régression Management-Performance

Modèle	R	R-deux	R-deux ajusté	Erreur standard de l'estimation	Modifier les statistiques				
					Variation de R-deux	Variation de F	d dl 1	ddl2	Sig. Variation de F
1	,667 ^a	,444	,424	3,121	,444	21,602	1	27	,000

Tableau 66. ANOVA

Modèle	Somme des carrés	ddl	Carré moyen	F	Sig.
Régression	210,368	1	210,368	21,602	,000^b
Résidu	262,936	27	9,738		
Total	473,303	28			

Tableau 67. Coefficients Bêta

Modèle	Coefficients non standardisés		Coefficients standardisés	t	Sig
	B	Erreur standard	Bêta		
(Constante)	,199	3,507		,057	,955
management	1,337	,288	,667	4,648	,000

Les résultats des tableaux montrent une nette amélioration du coefficient R² linéaire qui a évolué de 42,1% à 44,4 % et du Bêta de 64,9% à 66,7%. Ces résultats démontrent l'importance du management dans la variabilité de la performance d'un projet de R&D. La même analyse linéaire simple est effectuée entre le *Time to Market* et la performance des projets de R&D aux tableaux 68, 69 et 70.

Tableau 68. Regression Time To Market-Performance

Modèle	R	R-deux	R-deux ajusté	Erreur standard de l'estimation
	,448 ^a	,200	,171	3,744

Tableau 69. ANOVA

Modèle	Somme des carrés	ddl	Carré moyen	F	Sig.
Régression	94,830	1	94,830	6,765	,015 ^b
Résidu	378,473	27	14,018		
Total	473,303	28			

Tableau 70. Coefficients

Modèle	Coefficients non standardisés		Coefficients standardisés	t	Sig.
	B	Erreur standard	Bêta		
(Constante)	10,582	2,297		4,607	,000
time to market	1,354	,520	,448	2,601	,015

Au regard de ces résultats: un R² linéaire de 20% et un Bêta de 44,8%, on peut affirmer le poids important de la variable Time To Market dans l'explication du phénomène à l'étude à savoir la performance d'un projet de R&D.

L'ensemble des résultats de l'analyse en composantes principales conforte l'analyse quantitative des données issues du questionnaire.

De ce fait, tel qu'indiqué initialement, la performance comme résultat est composée de trois variables (impact économique, socio-éthique et environnemental), une analyse de corrélation des variables à l'étude donne les résultats présentés au tableau 71

En ce qui concerne la variable explicative contexte partenarial, la matrice de corrélation présentée au tableau 71 indique une relation plus ou moins significative avec le management du projet de R&D (31%). Elle révèle aussi une corrélation positive et significative (38,4%) entre le partenariat et l'impact socio-éthique, alors qu'une absence de corrélation est notée entre cette variable et la performance. Les résultats de la matrice de corrélation indiquent également une corrélation positive et significative entre le management et le Time to Market (39,8%). Comme nous l'avons déjà indiqué au niveau de la régression, une corrélation positive et très significative est notée entre le management et la performance (56,4%). Pour la variable *Time to Market*, une corrélation positive et très significative est observée entre cette variable explicative et la variable expliquée performance (64,6%). La matrice expose aussi une relation positive et significative entre le *Time to Market* et la Capacité d'absorption (41,1%).

Tableau 71. Corrélations

		1. Contexte partenarial	2. Management	3. Time To Market	4. Capacité d'absorption	5. Impact économique	6. Impact socio éthique	7. Impact environnemental	8. Performance
1	Corrélation de Pearson	1	,310*	,110	,197	,105	,384**	,114	,246
	Sig. (bilatérale)		,102	,569	,307	,587	,040	,554	,198
	N	29	29	29	29	29	29	29	29
2	Corrélation de Pearson	,310*	1	,398**	,146	,356*	,584***	,406**	,564***
	Sig. (bilatérale)	,102		,033	,451	,058	,001	,029	,001
	N	29	29	29	29	29	29	29	29
3	Corrélation de Pearson	,110	,398**	1	,411**	,542***	,654***	,301	,646***
	Sig. (bilatérale)	,569	,033		,027	,002	,000	,113	,000
	N	29	29	29	29	29	29	29	29
4	Corrélation de Pearson	,197	,146	,411**	1	-,035	,198	-,326*	-,067
	Sig. (bilatérale)	,307	,451	,027		,856	,303	,084	,731
	N	29	29	29	29	29	29	29	29
5	Corrélation de Pearson	,105	,356*	,542***	-,035	1	,635***	,185	,830***
	Sig. (bilatérale)	,587	,058	,002	,856		,000	,335	,000
	N	29	29	29	29	29	29	29	29
6	Corrélation de Pearson	,384**	,584***	,654***	,198	,635***	1	,386**	,860***
	Sig. (bilatérale)	,040	,001	,000	,303	,000		,039	,000
	N	29	29	29	29	29	29	29	29
7	Corrélation de Pearson	,114	,406**	,301	-,326*	,185	,386**	1	,629***
	Sig. (bilatérale)	,554	,029	,113	,084	,335	,039		,000
	N	29	29	29	29	29	29	29	29
8	Corrélation de Pearson	,246	,564***	,646***	-,067	,830***	,860***	,629***	1
	Sig. (bilatérale)	,198	,001	,000	,731	,000	,000	,000	
	N	29	29	29	29	29	29	29	29

*. La corrélation est significative au niveau 0,10 (bilatéral). **. La corrélation est significative au niveau 0,05 (bilatéral). ***. La corrélation est significative au niveau 0,01 (bilatéral).

L'analyse des données issues des entrevues porte à croire que la nouvelle stratégie gouvernementale en matière d'appui à la R&D aux PME constitue un facteur émergent à prendre en considération, un facteur qui est fort probablement associé à la faible significativité de la variable contexte partenarial. Il s'agit d'une variable dont les dimensions sont jugées importantes par les participants. Cette nouvelle variable susceptible d'avoir un impact sur la performance des projets de R&D n'a pas été prise en compte par le questionnaire. Ces dimensions sont répertoriées au tableau 72.

Tableau 72. Nouvelles dimensions émergentes

	Variable	Dimensions	Répondants
1	Stratégie du gouvernement	Admissibilité du programme de soutien aux projets de recherche industrielle en collaboration	94%
		Nombreux tests de concepts et de prototypes au niveau des laboratoires universitaires et collégiaux	6%
		Absence de budget pour la commercialisation et la participation aux salons de l'aluminium	12%

Ces dimensions reflétant la nouvelle variable émergente seront examinées en profondeur un peu plus loin, car elles paraissent pertinentes au regard de la performance des projets de R&D.

5.2. Interprétation et discussion des résultats

Après une présentation des résultats de l'analyse linéaire multiple et de la synthèse des informations obtenues par les entrevues, une discussion s'impose autour des résultats significatifs de l'étude, à savoir l'effet des variables de processus comme Management et *Time to Market* et leurs dimensions. La-variable dépendante, c'est-à-dire la performance des projets de R&D sera aussi examinée

dans ces composantes, sans oublier les facteurs ayant émergé de l'analyse qualitative des données des entretiens.

5.2.1. Le Management: un déterminant de la performance d'un projet de R&D

Au regard des résultats d'analyse des critères d'évaluation de la variable Management présentés au tableau 73 et à la figure 54, la satisfaction de la clientèle, le respect des délais de réalisation du projet, une bonne utilisation des ressources du projet, une bonne communication entre les parties prenantes du projet de R&D constituent les indicateurs les plus déterminants de la performance d'un projet de R&D.

Tableau 73. Corrélations des critères du Management par rapport à la performance

Dimensions du Management		Performance
Étude de marché	Corrélation de Pearson	-,059
	Sig. (bilatérale)	,760
	N	29
Étude d'antériorité (recherche de brevet)	Corrélation de Pearson	,002
	Sig. (bilatérale)	,992
	N	29
Niveau de réalisation du projet par rapport aux prévisions	Corrélation de Pearson	,540***
	Sig. (bilatérale)	,003
	N	29
Écarts constatés dans la réalisation du projet	Corrélation de Pearson	,229
	Sig. (bilatérale)	,232
	N	29
Communication avec les partenaires	Corrélation de Pearson	,316*
	Sig. (bilatérale)	,095
	N	29
Travail de l'équipe technique du projet	Corrélation de Pearson	,264
	Sig. (bilatérale)	,166
	N	29
Utilisation des ressources	Corrélation de Pearson	,518***
	Sig. (bilatérale)	,004
	N	29
Satisfaction de la clientèle	Corrélation de Pearson	,589***
	Sig. (bilatérale)	,001
	N	29
Performance	Corrélation de Pearson	1
	Sig. (bilatérale)	
	N	29

*. La corrélation est significative au niveau 0,10 (bilatéral). **. La corrélation est significative au niveau 0,05 (bilatéral). ***. La corrélation est significative au niveau 0,01 (bilatéral).

En reprenant le modèle opératoire de la variable Management à la figure 57, les résultats de l'analyse de corrélation sont mieux visualisés et indiquent une contribution de sous variables à la relation corrélative entre le management et la performance d'un projet de R&D.

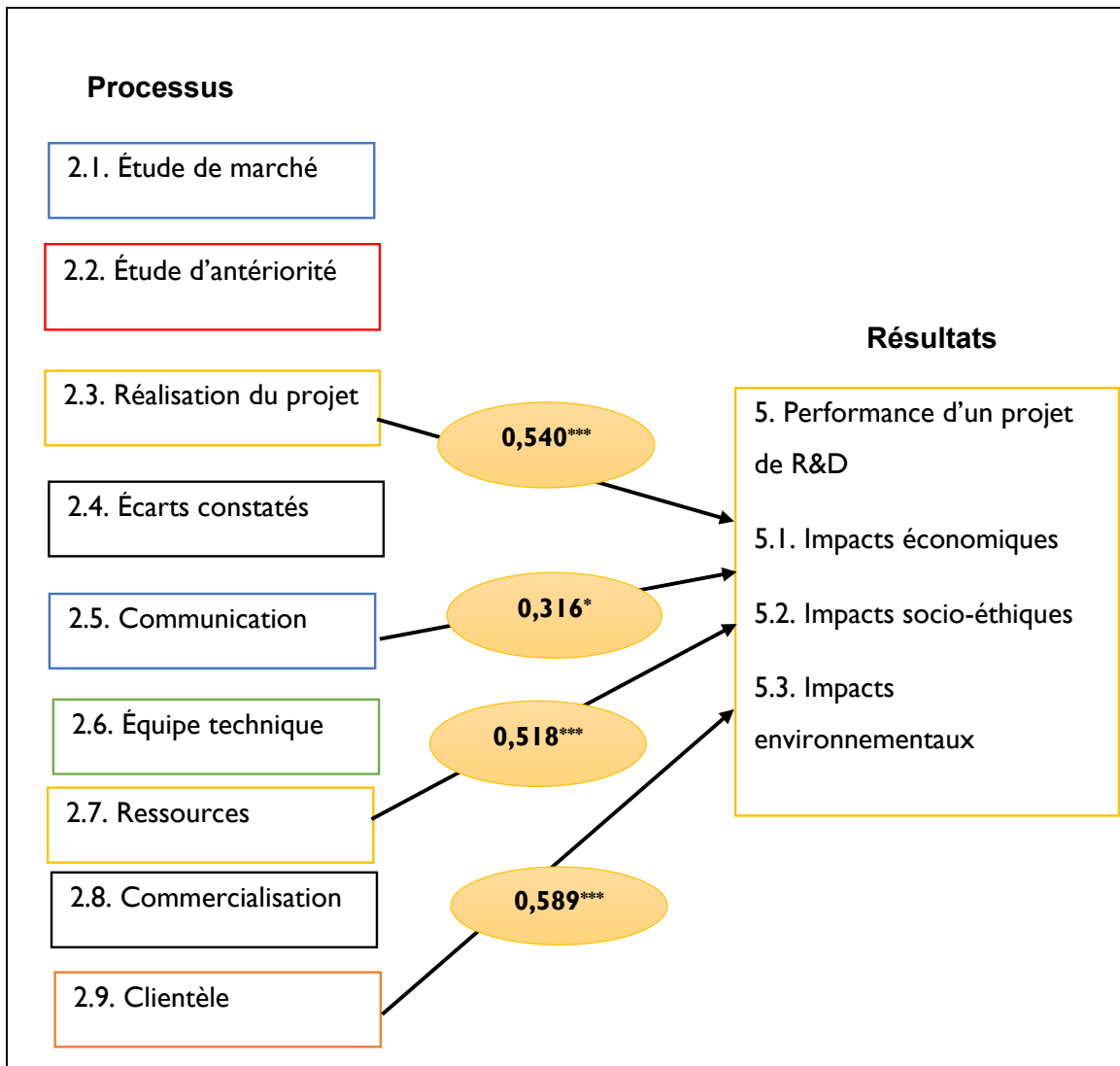


Figure 54. Degré de corrélation entre les dimensions du Management et la performance

Les résultats de l'analyse statistique ainsi que de l'analyse de contenu des entrevues démontrent que les pratiques de management axées sur la recherche

constante de la satisfaction du client constituent un critère très déterminant de la performance d'un projet de R&D avec un coefficient de corrélation de 58,9%. Cette constatation est conforme aux résultats de Pinto et Slevin. Dans leur étude en 1989 « *Critical Success Factors in R&D Projects* », les auteurs concluaient que le chef de projet de R&D devrait toujours rester connecté avec le client. Les besoins réels de ce dernier doivent être identifiés au début, au cours et jusqu'à la fin du projet de R&D. Cette connexion avec la clientèle assure sa satisfaction. En plus de l'identification de leurs besoins de la clientèle, Myers et Marquis avaient déjà démontré en 1969 l'importance de la compréhension des besoins du client dans le succès des projets de R&D. Dans la même veine, Manceau et Morand (2009) ont démontré l'importance de la satisfaction de la clientèle dans la mesure de la performance d'un projet de R&D. Les pratiques de management qui permettent au travers d'une étude de marché d'identifier les besoins du client afin de produire un produit ou un service de qualité garantissent sa satisfaction et sa fidélisation. Le directeur général d'une PME spécialisée dans le développement d'équipements de haute technologie en aluminium abonde dans le même sens en mettant en relief les actions à entreprendre pour viser constamment la satisfaction de la clientèle. Sur ce point, il précise que:

« Partout dans n'importe quel secteur pour être premier, il faut être meilleur dans les aspects techniques, aspects procédé, avoir de belles machines fonctionnelles et sécuritaires, avoir également un design technique et industriel. Et tous ces aspects concourent à la satisfaction du client ».

Les résultats de l'étude montrent également que la planification (respect des délais planifiés) constitue un critère très déterminant au regard de la performance d'un

projet de R&D avec un taux de corrélation de 54%. Ce qui correspond aux résultats de recherche de Brown et al. (2003), selon lesquels, les projets se déroulant selon des processus clairement définis et planifiés ont de meilleures chances de succès. Selon ces auteurs, une planification préalable et rigoureuse des objectifs à atteindre, de même que des bonnes procédures d'adaptation aux éventuels changements en cours de projet favorisent la performance en R&D. Ce constat est étayé par les conclusions de l'étude de Lee et al (1996), dans laquelle la faisabilité des prévisions de R&D a également été citée comme déterminant de la performance d'un projet de R&D. Les résultats de Clarke (1998) soutiennent également la même logique selon laquelle la clarté de la portée du projet et des objectifs constitue par ailleurs les principes directeurs qui orientent les résultats de l'équipe du projet et détermineront le succès ou non du projet. La planification est considérée d'une importance capitale par le directeur de recherche et développement d'une entreprise spécialisée dans la conception, l'usinage, le traitement thermique et les essais sur la fatigue de l'aluminium, lequel a souligné lors de l'entrevue.

« Malgré les incertitudes et les risques technologiques dans la partie développement, le respect des plans est primordial pour atteindre les objectifs de temps de mise en marché. Mais la normalité est qu'un projet bouge avec le temps et les différentes impondérables qui peuvent surgir à tout moment ».

Les résultats de notre étude révèlent aussi que l'utilisation efficiente des ressources du projet de R&D reste très déterminante par rapport à la performance du projet de R&D avec un coefficient de 51,8%. Ce constat est conforme aux résultats de l'étude de Barragán-Ocaña et Zubieta-García (2013) qui démontre

que l'assurance et l'utilisation rationnelle des ressources constituent des facteurs positifs pour la réalisation et la performance d'un projet de R&D. Ce résultat est conforme à l'analyse de Smith (2008) sur les facteurs influençant la capacité des organisations à innover. Sur ce point, le directeur d'une entreprise spécialisée dans le développement d'appareils de combustion (bouilloires, chaudières) dans le secteur de l'aluminium insiste sur le rôle de la disponibilité des ressources matérielles et budgétaires en affirmant:

« Qu'il faut avoir les ressources budgétaires nécessaires du fait de l'existence normale d'écarts dans les caractéristiques du prototype. Les écarts budgétaires font échouer les projets de R&D, donc il faut des mécanismes d'ajustements et une flexibilité ».

La communication entre les parties prenantes du projet de R&D est jugée déterminante par rapport à la performance d'un projet de R&D, avec un coefficient de 31,6%. Ce résultat est conforme aux conclusions de Clarke (1998) qui soulignent qu'une communication efficace permet de réduire les doublons et d'éliminer les erreurs. De plus, elle aide à gérer l'incertitude et à générer de nouvelles idées. La communication, selon Clarke (1998), encourage le travail en équipe, augmente l'implication et la motivation des membres. Une bonne communication permet à un projet d'être plus susceptible de respecter ses objectifs dans le temps, mais également les ressources allouées, donc d'être performant. Cet argument est autant soutenu par l'étude d'Allen (1997) qui démontre que la performance d'un projet de R&D est déterminée par l'intensité, la qualité et la rapidité de la communication entre les parties prenantes. Les résultats de Lee et al. (1996) vont encore dans le même sens dans la mesure où les auteurs

soutiennent que la gestion de l'information et la communication de l'équipe en charge du projet de R&D est un facteur de succès.

L'étude de Brown et al, (2003) s'accorde aussi sur le fait qu'une communication entre acteurs internes ou externes est corrélée avec la performance en R&D. En somme, la communication entre les membres d'une équipe de projet de R&D a un effet positif sur l'échange de connaissances tacites et augmente le taux de réussite d'un projet de R&D (Plewa et al., 2013). Le directeur R&D d'une entreprise spécialiste en traitement thermique en aluminium, en recyclage et refonte a abordé la question de la communication dans un cadre multi-parties en ces termes « l'intensité de la communication dépend des relations de travail avec le partenaire mais dans l'ensemble elle a été un facteur intéressant dans l'atteinte des objectifs du projet de R&D, donc elle a été très efficace ».

5.2.2. Le *Time to Market*: un déterminant de la performance d'un projet de R&D

En observant les résultats d'analyse des critères d'évaluation de la variable *Time to Market* présentés au tableau 74 et à la figure 55, le temps de mise en marché, l'intégration des connaissances et la durée moyenne de chaque phase du projet constituent les indicateurs les plus déterminants au regard de la performance d'un projet de R&D.

Tableau 74. Corrélations des critères du *Time to Market* par rapport à la performance

Sous variables du TTM		Performance
Temps de mise en marché	Corrélation de Pearson	,396**
	Sig. (bilatérale)	,033
	N	29
Intégration des connaissances acquises de l'extérieur	Corrélation de Pearson	,415**
	Sig. (bilatérale)	,025
	N	29
Durée moyenne de chaque phase du projet	Corrélation de Pearson	,552***
	Sig. (bilatérale)	,002
	N	29

*. La corrélation est significative au niveau 0,10 (bilatéral). **. La corrélation est significative au niveau 0,05 (bilatéral). ***. La corrélation est significative au niveau 0,01 (bilatéral).

Afin de mieux visualiser les résultats de la matrice de corrélation entre les dimensions de *Time to Market* et la performance, nous reprenons le cadre opératoire de la variable TTM à la figure 55.

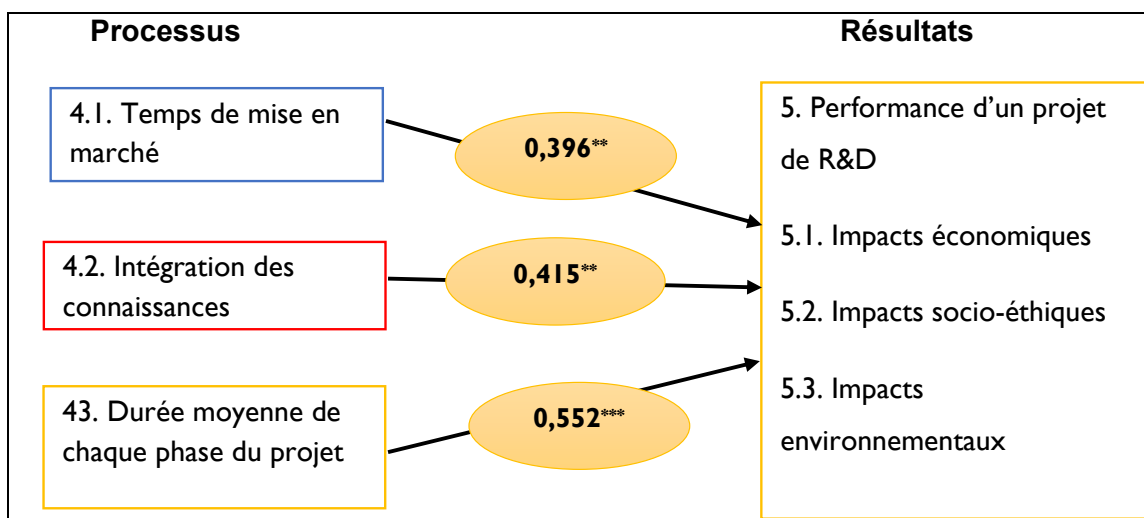


Figure 55. Degré de corrélation entre les dimensions du *Time to Market* et la performance

Les résultats de l'analyse statistique ainsi que ceux de l'analyse de contenu confirment que le respect de la durée moyenne de chaque phase de projet constitue un critère très déterminant de la performance d'un projet de R&D (corrélation de 55,2%) Ce résultat conforte celui sur le respect des délais planifiés de la variable management (54%). Ces deux résultats vont dans le sens du respect

du calendrier d'exécution du projet. Dans son étude sur le développement de nouveaux produits, Ernest (2002) avait décrit l'importance de la qualité de la planification et son respect dans le processus d'innovation. Par conséquent, le respect de la durée de chaque phase du projet de R&D facilite à l'équipe de projet de rationaliser les ressources, mais aussi de se conformer aux délais de mise en marché du produit. La directrice d'un centre d'appui aux PME, spécialisé dans la production automatisée abonde dans le sens en s'exprimant dans le passage suivant:

« Il faut voir ce que l'on développe, s'il s'agit de la modification d'une machine pour répondre aux besoins de l'entreprise. En règle générale cela se fait assez bien. Si on est dans la recherche traditionnelle, il y a une part d'insécurité d'où l'appui des financements publics, ça peut fonctionner ou ne pas fonctionner. Les délais dépendent des différents partenaires dans le projet mais aussi à quel niveau se situe le projet R&D dans la chaîne d'innovation de l'entreprise. Il faut noter également que les organismes subventionnaires exigent des délais et nous on respecte ces délais-là. Par conséquent on peut dire que le respect des délais participe à l'atteinte des objectifs et permet à l'entreprise de pénétrer le marché avec un nouveau produit ».

Les résultats de l'analyse révèlent également l'importance de l'intégration des connaissances extramuros par le personnel des PME dans la performance d'un projet de R&D (avec une corrélation de 41,5%). Sur ce point, le directeur de R&D d'une entreprise spécialisée dans les plaques d'aluminium et absorbeurs de neutron affirme que:

« En plus de notre équipe, on a le support corporatif de la compagnie avec un centre de recherche à notre disposition qui facilite nos interactions avec les universités. Dans notre équipe, on a des docteurs, des ingénieurs dans des domaines aussi divers que la métallurgie, génie mécanique, génie chimie, gestion de projets, et des techniciens en métallurgie et procédé. Toutes ces ressources humaines internes nous permettent de profiter des connaissances universitaires ».

Dans une étude sur les conditions de base nécessaires à une organisation de R&D, Jain et al. (2010) ont confirmé la primauté pour une équipe de R&D de bénéficier d'une bonne formation académique, d'une aptitude intelligente et créative afin de mettre à contribution les connaissances générées par l'écosystème au profit de l'innovation. Par conséquent, la capacité de l'équipe de projet de R&D à intégrer les connaissances de l'extérieur participe à la stimulation du processus interne d'innovation des entreprises.

Le temps de mise en marché est considéré comme important dans l'analyse quantitative avec une corrélation de 39,6% à la performance d'un projet de R&D. L'analyse des données issues des entrevues révèle également son poids déterminant dans le processus de réalisation du projet de R&D. Sur ce point, le directeur d'une entreprise spécialisée en ingénierie conception et développement d'équipements innovateurs en manutention s'est exprimé en ses termes: « le temps pour mettre en marché notre produit a pris deux ans et nous a permis d'être le chef de file dans le marché québécois malgré la présence de deux manufacturiers de ce type d'équipements ». Ce résultat est confirmé par d'autres études antérieures (Hopkins, 1981; Maidique et Ziger, 1984, 1985; Crawford, 1987; Rochford et Radelius, 1997). Le moment de l'introduction du marché du nouveau produit doit être en avance sur les produits des concurrents. Selon Maidique et Zirger (1984), le lancement précoce génère d'importants avantages concurrentiels. Par conséquent, il est recommandé de raccourcir le processus d'innovation ce qui va accélérer le lancement du nouveau produit (Wind et Mahajan, 1988).

5.2.3. Contexte partenarial

Si l'analyse quantitative de l'impact de la variable contexte partenarial sur la performance des projets de R&D est relativement peu concluante, l'analyse qualitative des données issues des entrevues suggère par contre un constat allant dans le sens du modèle. En effet, la majeure partie des participants aux entrevues ont apprécié leur partenariat jugé très bénéfique avec le CQRDA.

Les points de vue des participants au regard de leur collaboration avec le CQRDA, mettent en relief l'importance des alliances et le partenariat avec un tel organisme. Pour mieux apprécier cette position, il convient de présenter certaines déclarations des responsables rencontrés en entrevues semi-structurées. Sur ce point, le directeur d'une entreprise spécialisée en moules morphiques considère le CQRDA comme:

« Un service essentiel régionalement parce que les PME n'ont pas de crédibilité en R&D et tout ce qui est scientifique. C'est comme hors d'atteinte pour une PME, je parle d'une PME de garage, qui part de rien comme les multinationales de ce monde qui sont parties aussi dans des garages (Microsoft, Apple, Adidas etc.) sans aucun fonds. Ce sont des passionnés qui voulaient changer quelque chose. Si tu as une bonne idée qui est très technique, il n'y a pas une banque qui va te financer ni aucun organisme si tu n'es pas accompagné dans le projet par un centre comme CQRDA. Tout le monde est carriériste et pense à ses arrières avec une superbe belle documentation super concise. C'est interminable. Le CQRDA est là et ça le prend ».

Une directrice d'une entreprise spécialisée en traitement de surface sur l'aluminium et l'acier va dans le même sens en disant:

« J'appelle ce genre d'organisme comme le CQRDA, un organisme de terrain. Ce sont des gens capables d'aller sur le terrain, de rencontrer les gens, les gestionnaires et les opérateurs, connaître leurs problèmes.

Le travail se fait sur le terrain et c'est une excellente approche pour les PME qui ont les moyens limités. Donc avoir un organisme comme le CQRDA qui s'adapte aux besoins des entreprises est une bonne chose ».

Un autre directeur général d'une entreprise spécialisée apprécie le soutien fourni par le CQRDA en disant que « le support technique qui est apporté pour monter le projet surtout les conseils du directeur scientifique du CQRDA, ses avis et son expérience nous ont permis de bonifier le projet avant le passage au comité scientifique ».

Le directeur d'une entreprise de fonderie de métaux légers spécialisée dans la fabrication de plaques et usinage de précision apprécie globalement son partenariat avec le centre en ces termes:

« J'ai très bien apprécié le partenariat, c'est facile, la paperasse n'est pas difficile. Le niveau d'approbation se fait assez bien rapidement. Il n'y a pas beaucoup d'échelons, on n'a pas à aller chercher 5 à 6 niveau d'approbation pour le projet. Le CNRC-PARI a embarqué dans mon projet parce que le CQRDA était là. Les décaissements ont été faits rapidement sans aucun problème ».

Un autre directeur d'une PME spécialisée dans le développement d'équipements de haute technologie en aluminium abonde dans le même sens avec les propos suivants:

« Je suis très satisfait du partenariat avec le CQRDA, je suis un membre fondateur. On a fait une quinzaine de projets de R&D avec le centre depuis 20 ans. Et la plupart des projets ont été très satisfaisants. Ces projets nous ont permis de développer de nouvelles technologies et de nouveaux marchés. L'impact avec le centre est juste monétaire. Nous n'avons pas besoin du centre comme partenaire technique parce que notre entreprise est composée de plusieurs ingénieurs et techniciens dans le domaine de la haute technologie. Les délais de décaissement étaient raisonnables en plus au sein de l'entreprise nous avons un bon

cash-flow. Les premiers versements venaient avec l'autorisation du projet pour vous dire comment c'était rapide ».

Dans le même ordre d'idées, un directeur de centre d'aide au démarrage des PME apprécie positivement aussi l'accompagnement du CQRDA dans sa mission d'appui à la création et à l'entrepreneuriat au niveau de la région de Saguenay-Lac-St-Jean. Il l'a exprimé en ces propos:

« C'était un bon partenariat avec le CQRDA, tout s'est très bien déroulé sur une base technique, on n'a pas nécessairement obtenu les résultats escomptés mais sur une base de réalisation ça s'est bien déroulé. À cette époque-là, nous n'avions pas d'autres partenaires. C'était un projet principalement exploratoire avec des entreprises mais une fois la vérification faite le projet se terminait. Il n'y a pas eu nécessairement plusieurs phases par rapport à ce que l'on voulait faire. Il y a eu aucun problème avec le centre, c'était plus avec les autres intervenants où il y avait différents événements qui se sont passés et qui ont allongé le temps pour réaliser le travail. C'était les entreprises en aluminium qui nous ouvraient la porte mais il y a eu des événements qui ont fait que le projet a été retardé une ou deux reprises. Ce n'était pas le CQRDA qui était en cause ».

Ces quelques extraits des entrevues semi-structurées démontrent assez bien le rôle important de la variable (contexte partenarial) dans le processus de gestion d'un projet de R&D, voire dans l'atteinte des niveaux importants de performance d'un projet de R&D.

5.2.4. Analyse empirique de la performance des projets de R&D

Il est utile de le rappeler, l'analyse quantitative des données issues du questionnaire porte à croire que les quatre variables indépendantes, c'est-à-dire le management, le contexte partenarial, la capacité d'absorption et *le Time to Market* ont une incidence globale significative sur la performance des projets de

R&D. Comme nous l'avons vu antérieurement, cette incidence globale se manifeste à travers un impact économique, un impact socio-éthique et un impact environnemental.

Premièrement, l'analyse de corrélation et de régression ainsi que la synthèse quantitative et qualitative des données issues des entrevues semi-structurées montrent que les variables explicatives, surtout le management et le *Time to Market* sont à l'origine de la performance des projets de R&D à travers de gains économiques. L'impact économique se traduit par des gains touchant le volume de production, le volume d'affaires, les profits annuels et la réduction des dépenses annuelles, des composantes capitales de la performance d'un projet de R&D. Le tableau 75 et la figure 56 mettent en relief la pertinence et l'importance des gains économiques en tant que dimension de la performance globale d'un projet de R&D. En effet, les coefficients de corrélation sont significatifs pour l'ensemble des dimensions de la variable Impact économique.

Tableau 75. Importance des gains économiques dans la performance des projets de R&D

		performance
Volumes d'affaires	Corrélation de Pearson	,864^{***}
	Sig. (bilatérale)	,000
	N	29
Profits annuels	Corrélation de Pearson	,796^{***}
	Sig. (bilatérale)	,000
	N	29
Volume de production	Corrélation de Pearson	,873^{***}
	Sig. (bilatérale)	,000
	N	29
Réduction des dépenses annuelles	Corrélation de Pearson	,451^{**}
	Sig. (bilatérale)	0,14
	N	29

*. La corrélation est significative au niveau 0,10 (bilatéral). **. La corrélation est significative au niveau 0,05 (bilatéral). ***. La corrélation est significative au niveau 0,01 (bilatéral).

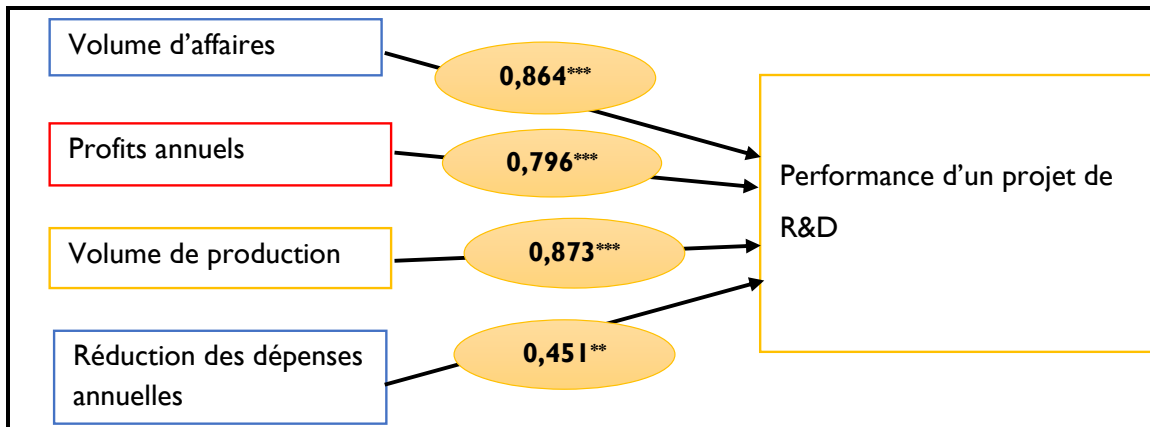


Figure 56. Composantes économiques de la performance des projets de R&D

Selon les informations issues des entrevues, 73,7% des participants affirment que l'impact économique est une dimension importante de la performance d'un projet de R&D. De plus, 26,3 % des répondants considèrent l'impact économique comme très important, comme le confirment les propos d'un directeur d'une entreprise spécialisée dans la mécanique, la tuyauterie et la chaudronnerie industrielle rencontré en entrevue :

« Le projet de R&D qu'on a eu à développer avec le CQRDA nous a rapporté beaucoup d'argent donc de rentabilité. Mais il ne faut pas regarder le succès du projet en termes de réduction de coûts. Il faut le voir du côté du client parce que l'on a réussi à faire des choses qui n'étaient pas possibles avant et qui sont devenues des normes de l'industrie. On parle d'augmentation d'ampérage, avec nos nouvelles méthodes de faire, on peut installer une aluminerie en 3 mois. Avec cette façon de faire on a créé de nouveaux besoins donc de nouvelles parts de marché, plus de chiffres d'affaires ».

Il est approprié de mentionner que ces résultats semblent être conformes à certains travaux de recherche. Senhar et al. (2002) ont regroupé 13 variables dans 3 catégories dont une, dénommée succès commercial et potentiel futur. Dans cette

catégorie, ils ont identifié cinq mesures de succès: succès commercial, part de marché accrue, création d'un nouveau marché, création d'une nouvelle gamme de produits, développement d'une nouvelle technologie. Toutes ces mesures vont dans le sens d'une augmentation des profits, du chiffre d'affaires (CA), du volume de production ou avec le développement d'une nouvelle technologie d'une diminution des charges de l'entreprise. Manceau et Morand (2009) ont choisi entre autres comme indicateur économique le CA associé aux nouveaux produits pour mesurer la performance d'un projet de R&D. Le CA constitue l'indicateur financier le plus fréquemment utilisé par les entreprises. Les indicateurs économiques sont simples et faciles d'utilisation et pour la détermination de la part apportée par le projet de R&D à l'entreprise. (Galliè et al. 2010).

Deuxièmement, l'analyse de corrélation ainsi que la synthèse quantitative et qualitative des données issues des entrevues semi-structurées montre que les variables explicatives, surtout le management et le *Time to Market* sont à l'origine de la performance des projets de R&D à travers de gains socio-éthiques.

Le tableau 76 et la figure 57 mettent en relief la pertinence et l'importance des gains socio-éthiques en tant que dimension de la performance globale d'un projet de R&D

Tableau 76. Importance des gains socio-éthiques dans la performance des projets de R&D

		Performance
Emplois créés	Corrélation de Pearson	,454**
	Sig. (bilatérale)	,013
	N	29
Conditions de travail	Corrélation de Pearson	,482***
	Sig. (bilatérale)	,008
	N	29
Motivation du personnel	Corrélation de Pearson	,676***
	Sig. (bilatérale)	,000
	N	29
solidarité, engagement	Corrélation de Pearson	,557***
	Sig. (bilatérale)	,002
	N	29
Recherche de solutions originales	Corrélation de Pearson	,373**
	Sig. (bilatérale)	,046
	N	29

*. La corrélation est significative au niveau 0,10 (bilatéral). **. La corrélation est significative au niveau 0,05 (bilatéral). ***. La corrélation est significative au niveau 0,01 (bilatéral).

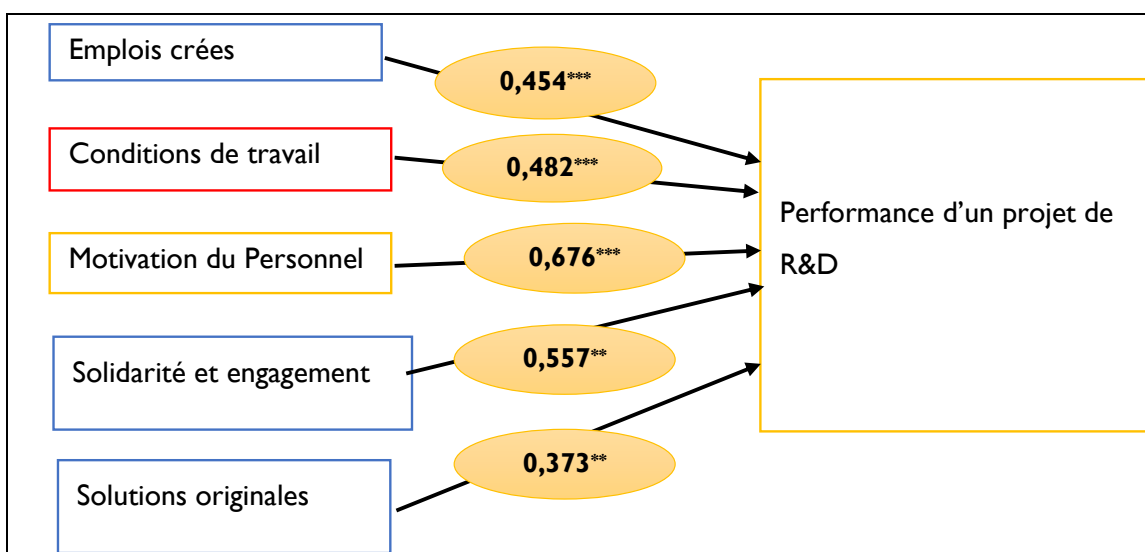


Figure 57. Composantes socio-éthiques de la performance des projets de R&D

L'analyse qualitative va dans le sens des résultats. En effet, 68% des participants affirment que l'impact socio-éthique se manifeste en tant que dimension importante. Les variables explicatives engendrent une incidence positive sur la

motivation, la solidarité et l'engagement mutuel du personnel, les conditions de travail, les emplois créés et la recherche de solutions originales, même en période de difficultés économiques. Sur ce point, le directeur d'une fonderie de précision spécialisée dans le moulage abonde dans le même sens en soulignant que: « Malgré la crise qui sévit dans l'industrie de l'aluminium et qui a un impact sur nos employés, le climat social de nos entreprises est moyennement bon ».

À la lumière de ce qui précède, les résultats de l'analyse s'avèrent conformes avec ceux de la littérature. Dans une étude sur le travail d'une équipe de projet de R&D, Holland et al (2000) ont démontré que les conditions de travail (48,2%) et la motivation du personnel (67,6%) constituent des déterminants de réussite d'un projet de R&D. Nos résultats sont aussi convergents avec les travaux de Daniel et Davis (2009). En effet, selon ces auteurs, la solidarité et l'engagement des parties prenantes au projet (55,7%) sont considérés comme des critères de succès pour une bonne performance d'une équipe de projet. Vuolle et al (2014) appuient à leur tour l'analyse selon laquelle le développement de solutions originales pour l'industrie constitue un indicateur clé de performance d'un projet de R&D. Les emplois créés par le projet de R&D ne sont pas négligeables. Les projets de R&D soutenus par le CQRDA ont eu un impact sur la création d'emploi, la consolidation et le maintien de l'emploi existant, la création d'emplois liés à la mise en œuvre du projet de R&D et la qualité de l'emploi généré (amélioration des conditions de travail). Ce constat va dans le sens de l'étude de Fernandez et al (2015).

Troisièmement, l'analyse de corrélation ainsi que la synthèse quantitative et qualitative des données issues des entrevues semi-structurées montre que les

variables explicatives, surtout le management et le *Time to Market* sont à l'origine de la performance des projets de R&D, en permettant des économies d'énergie, une réduction d'émission de gaz à effet de serre et une réduction des déchets et rejets industriels

Les résultats d'analyse quantitative présentés au tableau 77 et à la figure 58, démontrent que le système de traitement et de rejet, l'émission de gaz à effet de serre et la consommation d'énergie constituent des éléments essentiels et une partie intégrante de la performance des projets de R&D. En effet, les coefficients de corrélation et de régression sont significatifs pour les dimensions: émissions de gaz à effet de serre, consommation d'énergie et système de traitement et de rejet des eaux usées.

Tableau 77. Importance des gains environnementaux dans la performance des projets de R&D

		Performance
Émission de gaz à effet de serre	Corrélation de Pearson	,460**
	Sig. (bilatérale)	,012
	N	29
Consommation d'énergie	Corrélation de Pearson	,459**
	Sig. (bilatérale)	,012
	N	29
Ressources renouvelables	Corrélation de Pearson	,174
	Sig. (bilatérale)	,368
	N	29
Système de traitement et de rejet des déchets	Corrélation de Pearson	,489***
	Sig. (bilatérale)	,007
	N	29

*. La corrélation est significative au niveau 0,10 (bilatéral). **. La corrélation est significative au niveau 0,05 (bilatéral). ***. La corrélation est significative au niveau 0,01 (bilatéral).

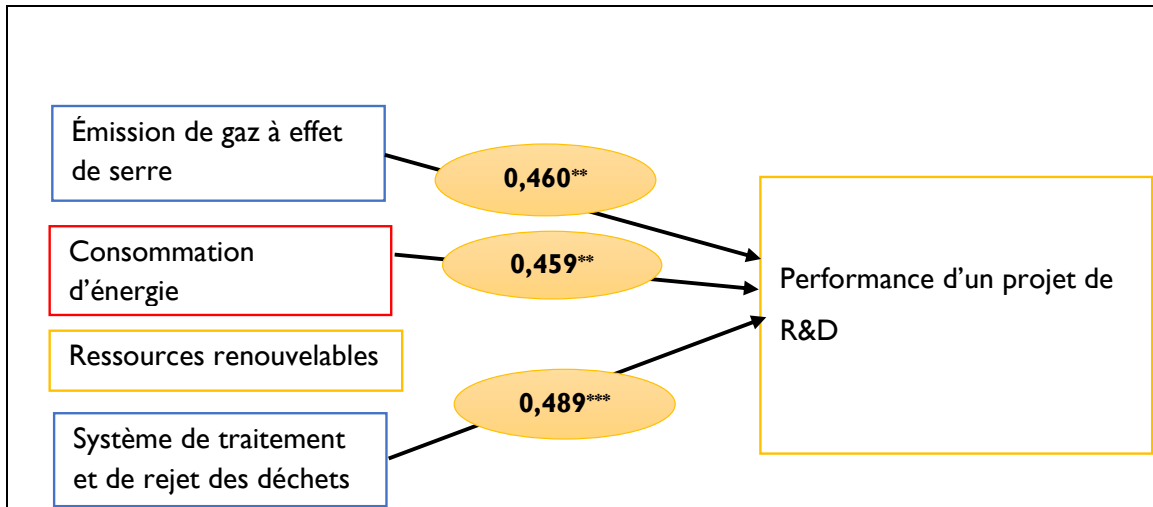


Figure 58. Composantes environnementales de la performance des projets de R&D

L'analyse quantitative et qualitative des données issues des entrevues semi-structurées montre que 57,9% des participants croient que les retombées positives en matière environnementale sont une composante fondamentale de la performance des projets de R&D. Le directeur d'une entreprise spécialisée dans la mécanique et la tuyauterie confirme ces résultats en soulignant que: « Sur le plan de l'environnement, on a fait des efforts mais c'est très relatif. Les alumineries consomment plus d'électricité dans le but d'optimiser la production. Donc si on fait un calcul de ratio, il est favorable à une économie d'énergie ».

Quant à l'importance de la dimension environnementale, les propos d'un autre directeur général d'une entreprise spécialisée dans l'aluminium extrudé à faible empreinte carbone, les cloisons et le design intérieur sont clairs en soulignant que:

« Bien sûr que nos produits ont un impact direct sur l'environnement. En fait, ce ne sont pas les produits mais je dirai plutôt les concepts font que comme c'est une cloison démontable, elle est réutilisable donc avant d'en faire un produit recyclable. La chance que l'on a, est que l'aluminium est un produit 100% recyclable. J'amène mon produit à

recycler dans une fonderie pour en faire des billettes pour le découper par la suite sous une autre forme. Ce qui fait que cela va resservir. Donc au niveau de l'environnement, c'est clair que je ne mets pas de produits à la dump ».

Les résultats de l'analyse sont concluants et semblent conformes aux travaux de Fernandez et al (2015), lesquels estiment que la certification environnementale constitue un apport considérable dans la prise en charge des déchets et des émissions de gaz à effet de serre, se traduisant par des retombées positives réelles.

Afin de s'assurer de la robustesse des résultats de l'analyse quantitative des données issues du questionnaire relatant les aspects économiques, socio-éthiques et environnementaux, une analyse en composantes principales est effectuée. Cette analyse vise à examiner la structure interne de plusieurs observations dans le but de les résumer en un nombre réduit de facteurs les caractérisant. L'ACP en résumant les données, facilite l'interprétation en prenant en compte les combinaisons linéaires ainsi que la variance totale. Elle agrège les items contenus dans le questionnaire en un plus petit nombre de dimensions qui restituent le maximum d'informations. Des tests sont préalablement effectués afin de s'assurer que les données issues du questionnaire sont factorisables : tests de Kaiser, Meyer et Olkin (KMO) et de sphéricité de Bartlett. Le premier test cherche à vérifier la possibilité d'une analyse factorielle et l'existence de corrélations entre certaines variables. Ce test doit dépasser 0,5. Pour le test de Bartlett, l'analyse pose l'hypothèse nulle consistant à vérifier que toutes les corrélations seraient égales à zéro. Le rejet de l'hypothèse nulle signifie que le test est significatif. Ce test doit être inférieur à 0,05.

Ainsi l'analyse des items de la variable expliquée : la performance en tant qu'impacts économiques, socio-éthiques et environnementaux a donné les résultats présentés au tableau 78.

Tableau 78. Rotation de la matrice des composantes

Indice de Kaiser-Meyer-Olkin pour la mesure de la qualité d'échantillonnage		,689
Test de sphéricité de Bartlett	Khi-deux approx.	223,221
	ddl	78
	Signification	,000

Si nous observons l'indice de KMO, il est de 0,689, il est jugé médiocre mais constitue un bon résultat dans la mesure où il dépasse le seuil de 0,5. Cela signifie que les sous dimensions de la variable performance sont factorisables et qu'il existe des corrélations très significatives entre certains items. Le test de Bartlett est également très significatif, sig = 0,000. Ce qui signifie que l'hypothèse consistant à vérifier que toutes les corrélations seraient égales à zéro est rejetée.

Après les tests, analysons les principales composantes qui ont substantiellement participé à la variance totale expliquée de la performance d'un projet de R&D en tant que résultat. Les résultats de l'analyse sont présentés au tableau 79.

Tableau 79. Variance totale expliquée

Composante	Valeurs propres initiales			Sommes extraites du carré des chargements			Sommes de rotation du carré des chargements		
	Total	% de la variance	% cumulé	Total	% de la variance	% cumulé	Total	% de la variance	% cumulé
1	4,567	35,129	35,129	4,567	35,129	35,129	3,939	30,299	30,299
2	2,372	18,244	53,373	2,372	18,244	53,373	3,000	23,073	53,373
3	1,478	11,366	64,739						
4	1,206	9,278	74,017						
5	,883	6,791	80,808						
6	,728	5,602	86,410						
7	,534	4,111	90,521						
8	,431	3,314	93,835						
9	,353	2,716	96,551						
10	,178	1,372	97,924						
11	,142	1,091	99,015						
12	,107	,826	99,841						
13	,021	,159	100,000						

Au regard du tableau 79, les 4 premières ont des valeurs propres supérieures à 1. Ces principales composantes restituent plus de 74 % de l'information désirée. La matrice des composantes présentée au tableau 80 résume les items qui composent les 2 premières composantes.

Tableau 80. Matrice des composantes

	Composante	
	1	2
Volume d'affaires annuel	951	-,231
Volume de production	942	-,174
Profits annuels	891	-,308
Motivation du personnel	,618	,588
Réduction des dépenses annuelles	,562	-,429
Emplois créés	,501	-,433
Conditions de travail	,443	,148
Consommation d'énergie	,442	-,140
Recherche de solutions originales	,345	,302
Système de traitement et rejet des déchets	,366	664
Ressources renouvelables	-,042	653
Solidarité, engagement et assistance mutuelle entre membre du personnel	,521	597
Emission de gaz à effet de serre	,342	347

Les deux premiers axes qui cumulent plus 53 % de l'information sont composés principalement des sous dimensions économiques (volume d'affaires annuel, volume de production, profits annuels) et environnementaux (système de traitement et rejet des déchets, ressources renouvelables). Ces résultats sont visualisés à la figure 59.

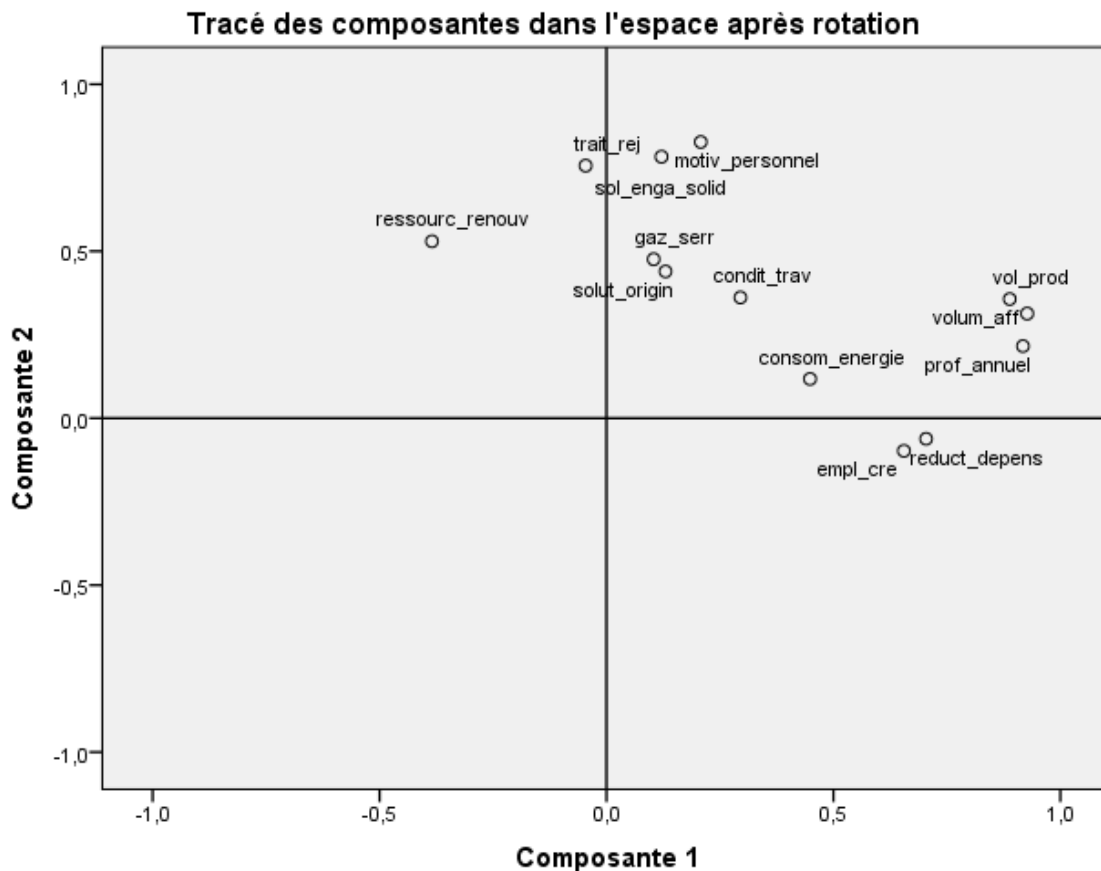


Figure 59. Tracé des composantes dans l'espace après rotation

Deux groupes se dégagent au niveau de la figure 59. Le premier regroupe les items qui ont un lien avec l'entrée des ressources et la réduction des dépenses au niveau de l'entreprise. Les sous dimensions d'entrée de ressources sont : profits annuels, volume de production, volume d'affaires et emplois créés. Les sous

dimensions en terme de réduction : baisse de la consommation d'énergie et réduction des dépenses. Ce qui montrent l'importance accordée par les gestionnaires de projets de R&D à l'appréciation financière de la performance.

Le second groupe rassemble les sous dimensions en lien avec l'environnement interne et externe de l'entreprise. Les items de l'environnement interne sont : motivation et solidarité du personnel, recherche de solutions originales, les conditions de travail des travailleurs. L'environnement externe regroupe les sous variables : prise en charge des effets de gaz à effet de serre, mise en place d'un système de rejet des déchets et d'un choix de produits renouvelables.

Les résultats de l'ACP montrent que les entreprises perçoivent les impacts du projet de R&D plus en termes financiers et environnementaux.

À la lumière des sections précédentes, le modèle théorique proposé dans le cadre de cette thèse semble plausible et explique relativement bien la réalité étudiée. En effet, il a été testé avec rigueur grâce à une combinaison de procédures méthodologiques variées provenant des approches quantitatives, mais aussi qualitatives. Il est aussi important de souligner, même si la part expliquée de la performance des projets de R&D est assez importante, d'autres facteurs encore inconnus jouent sans aucun doute un rôle déterminant. Sur ce point, la démarche qualitative à travers l'observation directe au sein du CQRDA et les entrevues semi-structurées a permis de mettre en relief une perspective théorique émergente, qu'il convient de préciser la nature et la portée.

5.2.5. Nouvelle perspective théorique émergente

Le CQRDA réalise sa mission conformément aux objectifs du gouvernement du Québec. Il respecte les exigences et objectifs du ministère de l'Économie, de la Science et de l'Innovation (MESI) en matière de performance. Sur ce point, le rapport d'évaluation a conclu que:

« Le modèle d'affaires du Centre est efficace et ses activités correspondent à ce pour quoi le gouvernement accorde son aide financière. Dans l'ensemble, la transition de l'organisme vers un nouveau modèle de financement de projets en 2015 n'a pas nui à ses résultats en matière de soutien aux projets même si le CQRDA mentionne des effets importants sur le plan de son fonctionnement ».

Le CQRDA a modifié son modèle de financement des projets de R&D, un modèle adopté conformément à la nouvelle stratégie du ministère de l'Économie, de la Science et de l'Innovation (MESI), c'est-à-dire son ministère de tutelle en matière de R&D. Cette stratégie insiste sur le rôle et la place des établissements d'enseignement supérieur et de recherche publics dans la réalisation de projets en collaborations avec les PME du secteur de l'Aluminium. Le CQRDA finance et appuie la R&D des PME grâce à la participation financière du MESI et au programme de soutien à la valorisation et au transfert (PSVT-v2c) en exigeant une participation active des universités, des collèges, des centres de recherche publics et des centres collégiaux de transfert technologique.

Le nouveau modèle de financement du CQRDA, lequel répond aux attentes et à la stratégie gouvernementale et exigeant la R&D collaborative entre les PME et les établissements d'enseignement et de recherche supérieurs, semble très peu apprécié par les responsables rencontrés en entrevue semi-structurée. Il est juste de croire que cette nouvelle stratégie gouvernementale constitue un facteur

émergent à prendre en considération, un facteur qui fort probablement associé à la faible significativité de la variable contexte partenarial. En effet, la majorité des responsables (94% des répondants) considère le nouveau modèle de financement contraignant et ne leur laisse pas assez de liberté et de marge de manœuvre quant aux choix du chercheur ou de l'expert scientifique et aux modalités d'utilisation des fonds pour plusieurs raisons.

D'abord, les participants à l'étude considèrent que la recherche en collaboration avec des chercheurs universitaires suit un processus assez lourd et long, car elle exige la rigueur scientifique, le respect des règles éthiques, la participation des étudiants gradués, etc. Selon eux, la perception du temps par un universitaire n'est pas la même que celle d'un industriel. Pour le premier, le plus important est de trouver un juste équilibre entre les charges d'enseignement, la recherche et les charges administratives. L'industriel cherche d'aller vite pour mettre en marché le plus rapidement possible de nouveaux produits. De ce point de vue, la plupart des interviewés sont moins motivés à soumettre leurs projets de R&D pour le programme de soutien à la valorisation et au transfert, lequel rime avec lenteur et contraintes. Ils considèrent que la stratégie de financement est peu conforme aux exigences du marché de l'aluminium, un marché de plus en plus innovant à cause de la présence des chinois et des pays du Golf. Ainsi, la majeure partie des participants à l'étude estiment que la décision du ministère de tutelle n'allait pas dans l'intérêt et les vrais enjeux actuels des PME en aluminium. En effet, plusieurs personnes rencontrées en entrevues semi-structurées croient que les modalités

de financement et les conditions d'admissibilité sont devenues rigides par rapport au passé.

Ensuite, l'obligation de pratiquer la R&D en collaboration avec les universitaires exige de nombreux tests d'essais de concepts et de prototypes, compte tenu des normes élevées de la rigueur scientifique et méthodologique. Un tel modèle engendre donc non seulement de longs délais liés à la recherche au sein des laboratoires universitaire et collégial selon certains répondants. Sur ce point, le directeur d'une entreprise spécialisée dans l'extrusion en aluminium sur mesure souligne que:

« Le CQRDA supportait les initiatives des PME en matière de R&D. Alors que maintenant, les nouvelles règles de fonctionnement du centre exigent que le promoteur s'allie à un chercheur universitaire pour obtenir un financement. Je trouve cela extrêmement malheureux parce que cela coupe l'initiative des petites entreprises et les projets R&D de moindre envergure qui sont aussi importants pour les PME. Effectivement les nouvelles procédures ne permettent plus au CQRDA d'aider les entreprises dans les projets où il n'y a pas la présence d'un chercheur universitaire. Cela nuit à l'initiative et à l'innovation au sein des entreprises. Ce ne sont pas toutes les entreprises surtout dans le domaine de l'aluminium qui peuvent se permettre d'avoir des projets d'envergure et d'être en mesure de s'associer à un chercheur universitaire. C'est important les travaux universitaires, j'en conviens mais le CQRDA devrait être aussi en mesure de financer les projets de R&D sans chercheur universitaire ».

La nature contraignante du mode de financement qui exige la participation d'un chercheur universitaire est dénoncée par les PME, dont le dirigeant et le personnel possèdent des qualifications scientifiques élevées. Sur ce point, le directeur général d'une entreprise spécialisée dans l'aluminium extrudé à faible empreinte carbone est explicite en disant:

« J'ai arrêté de travailler avec le CQRDA parce que c'est moi-même qui initiais les projets de R&D. Donc, je faisais moi-même la recherche. Aujourd'hui quand on veut faire un projet, on nous oblige à nous donner une personne qui est soit disant spécialiste qu'on connaît deux fois moins que moi en recherche que j'ai à faire. À l'époque, je voulais américaniser mon produit, j'ai cherché les normes qui avaient là. J'ai donc modifié mes profils en fonction des besoins du marché de l'Amérique du nord. Je ne suis pas un chercheur mais une personne ingénieuse, un patenteur, je n'ai pas besoin de quelqu'un pour qu'il me dise quoi faire »

Ce même chef d'entreprise souligne aussi que la recherche universitaire engendre un coût supplémentaire assez élevé, vu les exigences et les normes imposées en ajoutant que « 80% du budget a été dépensé dans les tests de concepts et prototypes ».

L'obligation d'associer un chercheur universitaire au projet de R&D a aussi été critiquée par une directrice d'une entreprise spécialisée en traitement de surface sur des métaux comme l'aluminium et l'acier en affirmant:

« On possédait l'expertise à l'interne, le projet s'est fait à l'interne. Il y'a eu un apport financier très apprécié de la part du CQRDA sans lequel le projet n'aurait pas pu se réaliser, mais techniquement l'expertise de l'entreprise était suffisante pour mener à bien le projet ».

Enfin, le modèle de financement ne soutient pas les budgets consacrés pour la commercialisation et la participation aux salons de l'aluminium. Certains répondants croient que le programme de soutien néglige cet aspect important lié à la proactivité et au *Time to Market*. Ils pensent qu'il faut inclure la phase de commercialisation dans le projet de R&D. Selon eux, la dotation de fonds pour la commercialisation des brevets et prototypes et des résultats de la R&D aura fort probablement des retombées non négligeables sur la performance.

Depuis plus de 20 ans, les promoteurs et directions de PME ayant reçu l'appui financier du CQRDA n'étaient pas soumises à l'obligation de travailler avec un chercheur d'une institution publique. Cette façon de faire du CQRDA est arrivée à un niveau important de maturité, un modèle d'affaires qui a permis le démarrage de 29% de la clientèle du centre. La plupart de ces PME sont devenues des joueurs importants dans la troisième transformation de l'aluminium.

Les PME ont besoin d'un appui multidimensionnel souple pour pratiquer la R&D et innover, comme le souligne directeur général d'une entreprise spécialisée:

« Par le passé, le financement du CQRDA était simple, rapide et efficace de par la nature des prérequis, des ententes de financement. Si je fais une analogie avec le PARI, pour ce dernier c'est comme s'il fallait connaître le processus de déroulement d'un projet de R&D mais qui est très dur à comprendre à cause des périodes de remboursement qui sont fixes dans le temps. Puis les échéanciers dans un projet de R&D sont difficiles à contrôler parce que la nature de la recherche te permet de prendre soin des embranchements. Donc le CQRDA a beaucoup de flexibilité selon les recherches qui sont faites afin de réorienter le projet dans les délais, dans les façons dont le projet va se dérouler. Également un des aspects que j'ai trouvé positif, c'est le fait que l'aide était disponible au début du projet et non une fois que le projet est réalisé ».

En guise de conclusion, il est approprié de considérer la stratégie du gouvernement en matière d'appui de la R&D au sein des PME traduit ainsi un phénomène à intégrer en tant variable explicative possible de la performance des projets de R&D.

5.2.6. Implications

Implications théoriques

Cette recherche a permis de mieux comprendre et d'analyser en profondeur les déterminants de la performance des projets de R&D. En allant au-delà des prémisses des approches traditionnelles en management de projets, le modèle proposé dans le cadre de cette thèse a ainsi le mérite d'avoir intégré les variables explicatives, lesquelles ont été étudiées de façon partielle par les travaux de recherche antérieurs.

Cette étude a aussi contribué à mettre en relief l'importance capitale des variables Management de projet et "*Time to Market*" dans la performance d'un projet de R&D.

Des pratiques de management qui privilégient le respect du planning, la gestion en temps réel des écarts techniques et budgétaires et des aléas, prédisposent à une meilleure performance d'un projet de R&D. Dans le même sillage, des pratiques de management misant sur la communication efficace entre les différentes parties prenantes contribuent significativement à la réussite du projet. L'intensité de la communication, qui dépend plus des rapports antérieurs entre des acteurs et de leur expérience en matière de recherche collaborative.

L'utilisation rationnelle et efficiente des ressources du projet de R&D se présente comme un aspect important du management, un management respectant l'attention particulière des pouvoirs publics concernant les budgets alloués à la R&D, mais aussi vigilant à l'égard des écarts budgétaires.

La variable "*Time to Market*", s'est révélée très déterminante au regard de la performance d'un projet de R&D dans ses dimensions temps de mise en marché et l'intégration des connaissances externes. Il s'agit là d'un aspect important que la recherche ait démontré en mettant en relief la courbe expérientielle en tant que levier d'intégration des connaissances extramuros.

Il est aussi approprié de souligner l'originalité de la conception multidimensionnelle, multiniveaux et multi parties prenantes de la performance des projets de R&D adoptée dans le cadre de cette thèse. De ce point de vue, l'étude se démarque par la mise en avant des aspects éthiques, sociaux et environnementaux dans l'appréciation des effets des projets de R&D au niveau de l'entreprise, mais également au niveau de la société. Il est permis de noter que cette démarche apporte une contribution scientifique non négligeable dans le domaine de l'évaluation de la performance des projets de R&D.

Enfin, le mérite de cette thèse sur le plan scientifique réside dans l'identification d'une perspective théorique nouvelle. En effet, un nouveau phénomène, soit la stratégie gouvernementale de soutien de la R&D, a émergé en tant que variable pouvant expliquer la performance de projets de R&D.

Les nouvelles connaissances issues de cette recherche s'appliqueraient pertinemment aux CLT, lesquels sont soumis aux attentes de leur ministère de

tutelle et à la loi sur le développement durable³⁸. Il convient alors de préciser les implications pratiques de cette recherche

Implications pratiques

Les projets de R&D financés par le gouvernement québécois par le biais du CQRDA sont généralement considérés par la clientèle PME comme une source importante pour leur maintien et croissance dans le secteur de l'aluminium, un secteur de plus en plus concurrentiel avec l'arrivée de nouveaux concurrents. Il reste difficile pour les décideurs publics d'évaluer de façon précise les impacts de ces investissements, des avantages tirés par la société québécoise de l'innovation issue d'un financement public. C'est dans cette optique que le modèle opérationnalisé s'avère un instrument approprié susceptible d'être employé par le CQRDA ou ministère de l'Économie, de la Science et de l'Innovation dans l'évaluation de la performance des projets de R&D. Vu que *Management* et "*Time To Market*" se sont révélés deux déterminants importants, les décideurs publics sont appelés à mettre en place des programmes de sensibilisation et de formation pour les PME en aluminium. Il s'agit de renforcer et d'améliorer les capacités de PME en matière de pratiques de management, de proactivité au marché et d'absorption des connaissances.

En effet, il est également important de soutenir la recherche de base, laquelle constitue une source d'avantages concurrentiels dans une économie de plus en plus mondialisée. Cependant, cette thèse suggère que la recherche collaborative

³⁸www.legisqShowDocuebec.gouv.qc.ca/fr//cs/D-8.1.1

devrait être souple pour réduire le décalage réel entre la recherche de base dans les universités et la R&D au sein des PME. De ce point de vue, nous suggérons que le CQRDA ait deux lignes de financement: un pour les chercheurs universitaires et un autre pour les promoteurs industriels qui n'ont pas toujours besoin d'être accompagnés par des universitaires pour innover dans leur domaine. Le CQRDA est invité à conclure un nouveau modèle de partenariat avec ministère de l'Économie, de la Science et de l'Innovation.

Le centre devrait améliorer l'écoute aux PME afin d'identifier leurs besoins en R&D pour une meilleure orientation vers les compétences appropriées. La qualité de contractualisation devrait aussi permettre la mise en place de procédures de gestion des contrats de partenariat. Une amélioration de la protection intellectuelle en misant sur de bonnes pratiques de transfert de technologie devrait permettre au centre de mieux protéger et de tracer les résultats des projets de R&D.

L'emphase devrait être mise sur le partenariat avec les universités et collèges abritant des plateformes pouvant permettre des tests de concept sur la faisabilité industrielle et procédés d'usinage, des analyses de matériaux, l'utilisation d'équipements de prototypage numérique.

Cette thèse pourrait avoir une implication pratique en matière de développement durable, car elle suggère l'écoconception, c'est-à-dire l'intégration des préoccupations environnementales, économiques et sociales dès la conception d'un produit. Cette implication pratique est en phase avec la loi sur le

développement durable du Québec, dont la première disposition préliminaire de cette loi précise que:

« Les mesures prévues par la présente loi concourent plus particulièrement à réaliser le virage nécessaire au sein de la société face aux modes de développement non viable, en intégrant davantage la recherche d'un développement durable, à tous les niveaux et dans toutes les sphères d'intervention, dans les politiques, les programmes et les actions de l'Administration ».

Dans ses principes, la Loi a évoqué dans sa disposition 6 « équité et solidarité sociale », « protection de l'environnement » et « efficacité économique ». Ces impacts environnementaux, économiques et sociaux devraient être anticipés à travers les étapes du cycle de vie d'un produit.

L'observation directe et la participation au sein du CQRDA ont permis de proposer un nouveau processus d'affaires simplifié à la figure 59 prenant en compte la nouvelle stratégie d'intervention du CQRDA. Cette proposition constitue également une contribution pratique de cette recherche. L'utilisation des résultats de cette recherche peut permettre au comité scientifique, organe chargé d'évaluer les projets de R&D, d'avoir une grille d'analyse afin de mieux orienter les promoteurs vers les déterminants qui assurent un succès aux projets.

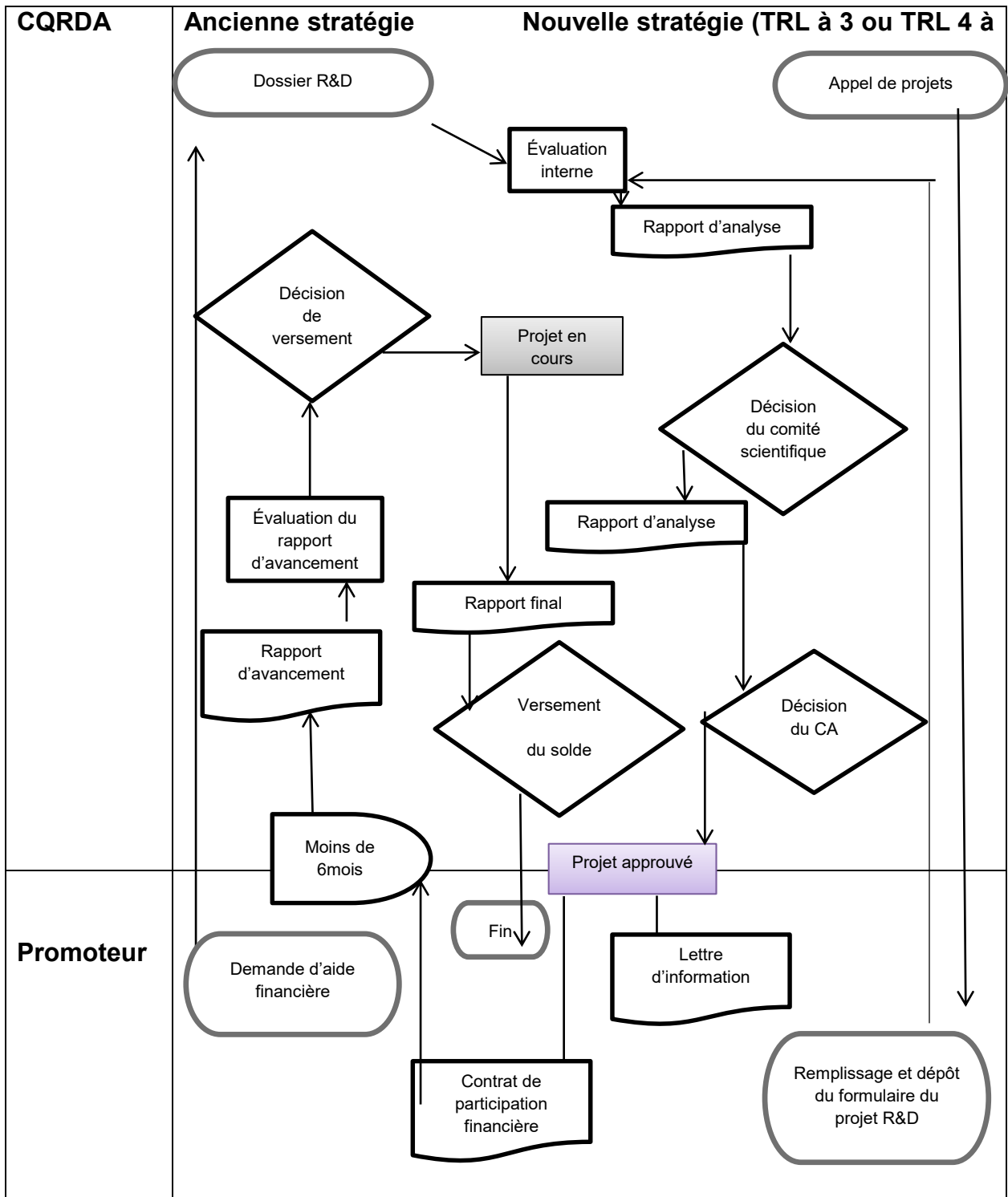


Figure 60. Proposition d'un nouveau processus d'affaires

5.2.7. Les limites de la recherche

Comme toute recherche, cette étude comporte des limites. Tout d'abord, notre analyse était basée sur les déterminants de la performance des projets de R&D soumis par des PME du secteur de la transformation de l'aluminium et financés par le CQRDA conformément aux attentes du ministère de l'Économie, de la Science et de l'Innovation. De ce fait, les résultats sont contextualisés et ne peuvent être généralisables à tous les projets de R&D.

Malgré la pertinence de la démarche théorique proposée, les variables choisies n'expliquent qu'une partie de la variabilité de la performance des projets de R&D. Sur ce point, des recherches ultérieures méritent d'être conduites pour démystifier davantage plus de 65% du phénomène sous étude. En effet, il sera pertinent d'intégrer la nouvelle perspective théorique en lien avec la stratégie gouvernementale à l'égard du financement des projets de R&D

Il est possible de reprocher à l'étude une autre limite, laquelle est liée à la faiblesse relative de l'échantillon des entreprises retenues. Il est donc important d'interpréter avec prudence les résultats de l'analyse quantitative, sachant que l'étude a complété la démarche par une série de 19 entrevues semi-structurées.

Aussi, les résultats de cette thèse, quelle que soit leur pertinence statistique, demeurent relatifs puisqu'ils reposent sur les perceptions des répondants. Il est donc possible que les réponses ne soient pas la traduction réelle du jugement des répondants. Cette remarque s'applique pertinemment aux données relatives à la performance. Elles sont basées sur des perceptions et non sur des informations réelles et objectives tirées des documents comptables et financiers.

Enfin, la thèse souffre d'une autre carence, car elle n'a pas mis en relief la dynamique sociale qui se tisse entre les acteurs dans le cadre de la réalisation d'un projet de R&D. Sur ce point, une étude basée sur l'observation directe pourrait surmonter cette limite.

En fonction des limites, la thèse ouvre de nouvelles perspectives de recherche. Tout d'abord, il est possible d'examiner d'autres acteurs du système d'innovation québécois dans d'autres contextes afin d'identifier les types de déterminants qui participent plus à l'amélioration de la performance des projets de R&D. Ensuite, d'autres recherches pourraient aussi examiner en profondeur le contexte partenarial, la capacité d'absorption et analyser leur impact sur la performance des projets de R&D. Cette recherche n'a pas pu mettre en relief adéquatement le rôle de ces deux variables.

Conclusion générale

Dans une économie mondiale de plus en plus turbulente, le financement de la recherche et le développement (R&D) est devenu une priorité pour les pays développés. Cependant, les ressources se raréfient et les décideurs publics portent une attention particulière sur la maîtrise des budgets alloués à la R&D en instaurant une politique d'évaluation des programmes. L'action de la plupart des programmes est relayée par des dispositifs de transfert et de liaison qui ont comme enjeux et défis de permettre à l'industrie de bénéficier des connaissances scientifiques développées dans les universités et centres de recherche afin de promouvoir l'essor et la compétitivité économique.

En effet, le développement du management de projets de R&D semble très pertinent dans une économie qui est considérée comme compétitive et se renforce par des mesures politiques et stratégiques d'entreprise en matière de R&D. Cependant, les différences dans la pratique de gestion relèvent plus des pratiques d'amélioration des écosystèmes du projet R&D qui sont fonction des différents enjeux soulignés plus haut. Les difficultés d'allocation des ressources et des niveaux de risques des projets de R&D ont fini par convaincre de la nécessité de faire référence à un ensemble de modèles de gestion de projets.

De ce fait, la mesure de la performance des programmes publics qui financent les projets de R&D apparaît comme une problématique actuelle et pertinente qui intéresse autant les entreprises privées, publiques que les pouvoirs publics. La réussite des programmes dépend de la performance des projets de R&D. Par

conséquent, la mesure de la performance devient complexe dans la mesure où les programmes exigent des objectifs multiples, des partenariats et un contenu multisectoriel. Et cela exige une méthode d'analyse multicritères adaptée au contexte des projets de R&D. En réponse à cette exigence, un des objectifs de cette recherche était de mettre en relief les difficultés de capitalisation des connaissances, d'appréciation du résultat financier, mais surtout les problèmes liés à l'innovation, à l'apprentissage, aux processus internes et à la clientèle des CLT.

Cette recherche a tout d'abord mis en relief ces différentes préoccupations. Grâce à la revue littéraire de l'ensemble des approches traditionnelles et contemporaines en management de projets, l'étude a identifié l'approche la plus appropriée pour la prise en charge des aspects dynamiques, multiformes multi-acteurs des projets de R&D. En outre, il a été noté qu'aucune de ces différentes approches ne tient compte de l'ensemble des caractéristiques liées au contexte de partenariat. Elles se sont limitées à mettre en avant soit la dimension symbolique ou valeur existentielle du projet comme c'est le cas des approches traditionnelles, soit la dimension technique ou valeur d'efficacité avec les approches contemporaines. Alors que l'analyse des déterminants de la performance d'un projet de R&D dépend, dans une certaine mesure, de son contexte d'émergence et de réalisation. Ce qui a positionné cette recherche dans une démarche contingente surtout dans le choix des variables processuelles de la performance des projets de R&D.

L'étude a ensuite proposé un modèle en vue de mieux prendre en charge les intérêts et attentes des parties prenantes du projet de R&D, la nature subjective

du concept de performance, qui est multidimensionnel, multiniveaux et multi parties prenantes. Les critères retenus sont déclinés dans le modèle théorique d'analyse de la performance d'un projet de R&D. L'identification des déterminants de la performance des projets de R&D a servi de prétexte pour modéliser une approche d'analyse capable de prendre en charge l'essentiel de la problématique et d'améliorer la pratique de gestion des projets de R&D. Le modèle prend en compte les domaines immatériel et matériel du management des connaissances, des savoirs scientifiques et des procédés dans une perspective double sur les mécanismes internes de gestion et de financement des projets de R&D (les processus du CQRDA et des entreprises). Il a permis également de mesurer leurs conséquences finales (les impacts économiques, socio-éthiques et environnementaux). Le modèle contribue certainement à la prise en compte de la dualité du management des connaissances et de la valorisation des connaissances. En plus, les CLT ainsi que les programmes de recherche et développement du secteur public peuvent s'inspirer du modèle afin d'apporter plus de rigueur dans leur démarche d'évaluation.

L'utilité du modèle dans le secteur public réside dans le fait qu'il cadre bien avec les contextes d'émergence et d'exécution des projets de R&D. Il prend en compte les critères économiques, qui sont importants pour la rationalisation des investissements publics, mais aussi du fait qu'il permet d'analyser le processus d'affaires ainsi que les effets qu'il procure. Le modèle permet la cartographie des différentes phases du projet de R&D tant au niveau du programme que de l'entreprise cliente.

Pour s'assurer de la validité interne et externe, cette recherche a épousé une posture épistémologique aménagée facilitant ainsi l'intégration dans notre démarche deux logiques constructiviste et positiviste. Cet aménagement a permis la génération du construit social par induction et sa validation par déduction. La combinaison de deux points de vue qualitatif et quantitatif a permis la compréhension approfondie de la performance des projets de R&D. Ce choix a facilité les boucles itératives terrain-théorie-terrain.

La percée scientifique et pratique de cette étude s'est justifiée dans la mesure où la confrontation du modèle théorique à la réalité managériale a procuré des résultats allant dans le sens de la revue littéraire qui a confirmé les trois facteurs de résultats: impacts économique, socio-éthique, et environnemental comme étant des critères très déterminants pour la mesure de la performance d'un projet de R&D. Parmi les facteurs processuels le management et le *Time To Market* se sont révélés très pertinents au regard de la performance. Ces résultats ont contribué à alimenter la réflexion dans le domaine de l'évaluation des projets de R&D financés par les CLT.

L'étude a contribué à circonscrire la notion de capacité d'absorption des entreprises dans un contexte de transfert de connaissances. Même si cette variable ne s'est pas révélée très déterminante au regard de la performance d'un projet de R&D. Des limites sont attribuables à cette recherche : d'abord celles méthodologiques, on pourrait reprocher à cette étude les limites liées à la triangulation; ensuite celles en rapport avec la partie non expliquée du phénomène ainsi que l'impossibilité de généraliser les résultats à tous les projets de R&D due

au fait de la démarche contingente. Ce qui augure d'autres avenues pour des études ultérieures dans le domaine de l'évaluation de projets de R&D qui pourront approfondir les variables (contexte partenarial et capacité d'absorption).

Bibliographie

Abdel-Maksoud, A., Dugdale, D. et Luther, R. (2005). « Non-Financial Performance Measurement in Manufacturing Companies », *The British Accounting Review*, vol. 37, p. 261-297.

ADRIQ. (2011). *L'innovation, clé du développement des entreprises canadiennes*.

Ahmad, S., Mallick, D. N. et Schroeder, R. G. (2013). « New Product Development: Impact of Project Characteristics and Development Practices on Performance », *Journal of Product, Innovation, Management*, vol. 30, no. 2, p. 331-348.

Allen, T. (1977). « *Managing the Flow of the Information* », Cambridge, MA: M.I.T Press.

Ancona, D. G. et Caldwell, D. F. (1992). « Bridging the Boundary: External Activity and Performance in Organizational Teams », *Administrative Science Quarterly*, vol. 37, p. 634-665.

Anderson, D. J. (2004). *Agile Management for Software Engineering*, Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey.

Avenier M. J. (2011). « Les paradigmes épistémologiques et constructivistes : post-modernisme ou pragmatisme », *Revue Management et Avenir*, vol. abr2011, no. 43, p. 372-391.

Banque Mondiale, (2000). *Évaluation de l'impact des projets de développement sur la pauvreté : Manuel à l'attention des praticiens*.

Banque Mondiale, (2004). *Suivi et évaluation : quelques outils, méthodes et approches*. http://www.wds.worldbank.org/external/default/WDSPContentServer/WDSP/IB/2007/01/03/000020953_20070103151145/Rendered/PDF/246140REVISED01evaluation01PUBLIC1.pdf

Barragán-Ocaña, A. et Zubieta-García (2013). « Critical Factors toward Successful R&D Projects in Public Research Centers: a Primer », *Journal of Applied Research and Technology*, vol. 11, no. 6, p. 866-875.

Barger, J. E. (1993). *Research and Development Project Selection Tools: Probing Wright Laboratory's Project Selection Methods and Decision Criteria Using the Lateral Airfoil Concept* (Thesis). US Air Force.

Bartoli, A. (2005). *Le management dans les organisations publiques*, Dunod.

Beaudry, D. N, Reguier, L et Gagné S. (2006). *Chaines de valorisation de résultats de la recherche universitaire recelant un potentiel d'utilisation par une entreprise ou par un autre milieu*, CST, Québec.

Bernado, M. O. (2014). « Performance Indicators for Enhancing Governance of Projects », *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, vol. 119, p. 55-64.

Bescos, P. L. (1995). *Contrôle de gestion et management*, Éditions Montchrestien.

Bierendenbach, T. et Müller, R. (2012). « Absorptive, Innovative and Adaptive Capabilities and their Impact on Project and Project Portfolio Performance », *International Journal of Project Management*, vol. 30, p. 621-635.

Bititci, U. S., Carrie, A. S. et McDevitt, L. (1997). « Integrated Performance Measurement Systems: a Development Guide », *International Journal of Project Management*, vol. 17, no. 6, p. 522-535.

Blindenbach-Driesse, F. et Van Den Ende, J. (2006). « Innovation in Project-Based Firms: The Context Dependency of Success Factors » *Research Policy*, vol. 35, p. 545-561.

Bosch-Mauchand, M., Siadat, A., Perry, N. et Bernard, A. (2010). « VCS: Value Chains Simulator, a Tool for Value Analysis of Manufacturing Enterprise Processes (a Value-Based Decision Support Tool), *Journal of Intelligent Manufacturing*, p. 1-14.

Bouckaert, G. (2005). « Un nouvel examen de la mesure de la performance dans le secteur public », *La gestion par les résultats dans le secteur public, Télescope, Revue comparée en administration publique*, vol. 12, no. 3, p.12-25.

Boyer, M. (2012). *La performance et le développement économiques à long terme du Québec : Les douze travaux d'hercule – Québec (mis à jour, revus et corrigés - 6^e édition), Série Scientifique 2012s-03.*

Bredillet, C. N. (2003). « Genesis and Role of Standards: Theoretical Foundations and Socio-Economical Model for the Construction and Use of Standards », *International Journal of Project Management*, vol. 21, p. 463-470.

Brown, K., Schmied, H. et Tarondeau, J. C. (2003). « Success Factors in R&D: A Meta-analysis of the Empirical Literature and Derived Implications for Design Management », *Design Management*, vol. 2, no. 1, p. 72-87.

Bruyaka, O. (2005). « Performance de la R&D : le cas des biotechnologies françaises », *Revue française de gestion*, no. 155, p. 23-36.

Bryman, A. (2006). « Integrating Quantitative and Qualitative Research: How Is It Done? » *Qualitative Research*, vol. 6, no. 1, p. 97-113.

Callon M., Larédo, P. et Mustar, P. (1995). *La gestion stratégique de la recherche et de la technologie : l'évaluation des programmes, Economica.*

Carlile P. R. (2004). « The Dynamics of Firm Knowledge and Competitive Advantage: A Framework and Case Example », *School of Management, Boston University.*

Chan, L. K. C., Lakonishok, J. et Sougiannis, T. (2001). « The Stock Market Valuation of Research and Development Expenditures », *Journal of Finance*, vol. 56, no. 6, p. 2431-2457.

Chaput, L. (2007). « La gestion des connaissances », *Modèles contemporains en gestion: un nouveau paradigme, la performance*, Presses de l'université du Québec, p.153-165.

Charreire, S. et Huault, I. (2001). « Le constructivisme dans la pratique de recherche: une évaluation à partir de seize thèses de doctorat », *Finance Contrôle Stratégie*, vol. 4, n. 3, p. 31-55.

Charreton, R. et Bourdaire, J. (1985). *La Décision économique. Que sais-je?*, Presses Universitaires de France.

Checkland, P. (1972). « Towards a System-Based Methodology for Real-World Problem Solving », *Journal of System Engineering*, vol. 3, no. 2, p. 87-116.

Chiesa, V., Frattini F., Lazzarotti, V. et Manzini, R. (2008). « Designing a Performance Measurement System for the Research Activities: A Reference Framework and an Empirical Study, *Journal of Engineering Technologic Management*, no. 25, p. 213-226.

Chiesa, V., Frattini, F., Lazzarotti, V. et Manzini, R. (2009). « An Explonatory Study on R&D Performance Measurement Practices: a Survey of Italian R&D-Intensive Firms », *International Journal of Innovation Management*, vol. 13, no. 1, p. 65-104.

Chiesa, V., Coughlan, P. et Voss, C.A. (1996). « Development of a Technical Innovation Audit », *Journal of Production Innovation Management*, vol.13, no. 2, p.105-136.

- Cho, J. et Trent, A. (2006). « Validity in Qualitative Research Revisited », *Qualitative Research*, vol. 6, no. 3, p. 319-340.
- Chow, T. et Cao, D. (2008). « A Survey Study of Critical Success Factors in Agile Software Projects », *The Journal of Systems and Software*, vol. 81, no. 6, p. 961-971.
- Cicmil, S. et Hodgson, D. (2006). « Making Projects Critical: an Introduction » in Hodgson, D. and Cicmil, C., *Making Projects Critical, Management, Work and Organisations*, p. 1-25.
- Clark, K. B. et Wheelwright, S. C. (1992). « Organizing and Leading Heavyweight Development Team », *California Management Review*, Printemps, p. 9-28.
- Clark, K. B. et Fujimoto T. (1991). *Product Development Performance: Strategy, Organisation, and management in the World Auto Industry*, Harvard Business School Press, Boston.
- Clarke, A. (1998). « A Practical Use of Key Success Factors to Improve the Effectiveness of Project Management », *International Journal of Project Management*, vol. 17, no. 3, p. 139-145.
- Cohen, W. M. et Levinthal, D. A. (1990). « Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation », *Administrative Science Quarterly*, vol. 35, no. 1, p. 128-152.
- Collins, A. et Baccharini, D. (2004). « Project Success: A Survey », *Journal of Construction Research*, vol. 5, no. 2, p. 211-231.
- Confédération des syndicats nationaux (CSN). (2013). *Avenir du secteur manufacturier et industriel québécois. Pour un développement durable : une intervention structurée. Secteur d'activité à développer : Aluminium.*
- Conseil de la Science et de la Technologie (CST). (2000). *Des catalyseurs de l'innovation: les centres de transfert et leur financement.*
- Conseil de la Science et de la Technologie (CST). (2005). *La valorisation de la recherche universitaire : clarification conceptuelle.*
- Conseil du trésor Québec. (2013). *Glossaire des termes usuels en mesure de performance et en évaluation: Pour une gestion saine et performante.* <http://www.tresor.gouv.qc.ca/>
- Cooke-Davies, T. (2011). « Project Success », in Pinto, J. K. *Wiley Guide to Project, Program and Portfolio Management*, p. 226-249.
- Cooper, R. G., Edgett, S. J. et Kleinschmidt, E. J. (1998). *Portfolio Management for New Products*, Reading, Mass, Addison-Wesley.
- Coutelle, P. (2005). « Introduction aux méthodes qualitatives en sciences de gestion », Université de Tours, Séminaire d'études qualitatives.
- CQRDA, (2012). *Plan quinquennal 2012-2015.*
- Crawford, J. K. (2014). « Describing Project Management Maturity », *PM Solutions Research: Project Management Maturity Model, Third Edition (3)*, Auerbach Publications, p.1-16.
- Crawford, L. et Pollack, J. (2004). « Hard and Soft Projects: A Framework for Analysis », *International Journal of Project Management*, vol. 22, p. 645-653.
- Crawford, L., Pollack, J. et England, D. (2007). « How Standard Are Standards: An Examination of Language Emphasis in Project Management Standards », *Project Management Journal*, vol. 38, no. 3, p. 6-21.

Crawford, C.M. (1987). « New Product Failure Rates: A reprise ». *Research Management*, vol. 4, no. 4, p. 20-24.

Daniel, L. J. et Davis, C. R. (2009). « What Makes High-Performance Teams Excel? », *Research-Technology Management*, vol.52, no. 4, p. 40-45.

DeCaloris, D. M. et Deed, D. I. (1999). « The Impact of Stocks and Flows of Organizational Knowledge on Firm performance: An Empirical Investigation of the Biotechnology Industry », *Strategic Management Journal*, vol. 20, no. 10, p. 953-968.

Demaiziere, F. et Narcy-Combes, J. (2007). « Du positionnement épistémologique aux données de terrain ». *Les Cahiers de l'Acadé*, no. 4.

Demarteau, M. (2007). « L'évaluation: toute une histoire », *La santé de l'homme*, no. 390, p. 26-27.

Deschamps, I. (2011). *Accompagner les PME dans leurs collaborations universitaires : rôle des intermédiaires et outils de gestion de la propriété intellectuelle*, Rapport synthétique présenté au CST, École de Technologie Supérieure, Montréal.

Devaux, F (2010). *La boîte à outils du responsable R&D*, Dunod.

Dixit, A. K. et Pindick, R. S. (1994). *Investment Under Uncertainty*, Princeton University Press, Chapter 1, 40 pages.

Dossi, A. et Patelli, L. (2010). « You Learn From What You Measure: Financial and Nonfinancial Performance Measures in Multinational Companies », *Long Range Planning*, vol. 43, p. 498-526.

Drob, C. et Zichil, V. (2013). « Overview Regarding the Main Guidelines Standards and Methodologies Used in Project Management », *Journal of Engineering Studies and Research*, vol. 19, no. 3, p. 26-31.

Duhachek, A., Coughlan, A T. et Lacobucci, D. (2006). « Résultats sur l'écart type de l'alpha de Cronbach, indice de fiabilité », *Recherche et Applications en Marketing*, vol. 21, no. 2, ProQuest.

Eldred, E. et McGrath, M. (1997). « Commercializing New Technology-II », *Research Technology Management*, vol. 40, no.1, p.29-33.

Ermine J. L. (2008). *Management et ingénierie des connaissances, modèles et méthodes*, Hermès Science publications, 376 p.

Ernst, H. (2002). « Success Factors of New Product Development: a Review of the Empirical Literature », *International Journal Management Review*, vol. 4, no. 1, p. 1-40.

Erzurumlu, S. S., Davies J. et Joglekar, N. (2014). *Managing Highly Innovative Projects: The Influence of Design*.

<https://www.repository.cam.ac.uk/bitstream/handle/1810/245478/Managing%20highly%20innovation%20projects%20%20the%20influence%20of%20design%20characteristics%20on%20project%20valuation.pdf?sequence=1>

Fernandez, A., Cunha, J., Ferreira, P., Araujo, M. et Gomez, E. A. (2015). « Research and Development Project Assessment and Social Impact », *Production*, vol. 25, no. 4, p. 725-738.

Flipse, S. M., Van Der Sanden, M. C. A., Van Der Velden, T., Fortuin, F. T. J. M., Omta S. W. F. et Osseweijer, P. (2013). « Identifying Key Performance Indicators in Food Technology Contract R&D », *Journal of Engineering and Technology Management*, vol. 30, no. 1, p. 72-94.

Gallie, E., Farjaudon, A. et Kuszla, C. (2010). Les indicateurs de la R&D et l'innovation, Cahier de recherche Université Paris Dauphine.

Garel, G. (2011). Le management de projet, Nouvelle Edition, Alternatives Économiques, Collection Repères.

Garengo, P., Biazzo, S. et Bititci, U.S. (2005). « Performance Measurement Systems in SMEs: A Review for a Research Agenda », *International Journal of Management Reviews*, vol. 7, p. 25-47.

Gawlik, J. et Kielbus, A. (2010). « Chosen Aspects of Innovation Projects Management », *Archives of Foundry Engineering*, vol. 10, no. 3, p. 175-182.

Geisler, E. (1995). « An Integrated Cost-Performance Model of Research and Development Evaluation », *International Journal of Management Science*, vol. 23, no. 3, p. 281-294.

Gendron, S. (2001). La pratique participative en santé publique: l'émergence d'un paradigme, Tome 1, Université de Montréal, thèse de Ph.D en Promotion de la santé.

Godin, B. (2006). « Research and Development: How the 'D' Got into R&D », *Science and Public Policy*, vol. 33, no.1, p. 59-76.

Goh, A. L. S. (2005). « Harnessing Knowledge for Innovation: An Integrated Management Framework », *Journal of Knowledge Management*, vol. 9, no. 4, p. 6-18.

Goldenberg, J., Lehmann D. R. et Mazursky, D. (2001). « The Idea Itself and the Circumstances of Its Emergence as Predictors of New Product Success », *Management Science*, vol. 47, p. 69-84.

Gourc, D., Bougaret, S. et Burtin, B. (2005). « Un modèle d'évaluation de la rentabilité des projets incertains utilisant la simulation Monte Carlo : application à un projet de médicament », *Congres QUALITA, Bordeaux*.

Gouvernement du Québec. (2001). La politique québécoise de la science et de l'innovation (PQSI, 2001).

Gouvernement du Québec. (2010). La stratégie québécoise de la recherche et de l'innovation (SQRI) 2010-2013.

Gouvernement du Québec. (2013). La stratégie gouvernementale de développement durable 2008-2013, Janvier 2013.

Guba, E. G. et Lincon Y. A. (1994). « Competing Paradigms in Qualitative Research », *Handbook of Qualitative Research*, p. 105-117.

Guihur, I. et Saint-Pierre, J. (2002). Problèmes spécifiques de l'évaluation de projets d'innovation dans les petites entreprises, présenté au VIe Congrès international francophone de la PME, Montréal, Canada.

Gunasekaran, A., Patel, C. et Tirtiroglu, E. (2001). « Performance Measures and Metrics in a Supply Chain Environment », *International Journal of Operations and Production Management*, vol. 21, p. 71-87.

Hadad, Y., Keren, B. et Laslo, Z. (2012). « A Decision-Making Support System Module for Project Manager Selection According to Past Performance », *International Journal of project Management*, vol. 31, no. 4, p. 532-541.

Hanish, B. et Wald, A. (2012). « A Bibliometric View on the Use of Contingency Theory in Project Management Research », *Project Management Journal*, vol. 43, no. 3, p. 4-23.

Hendrickx, C. (1996). « Problématique du transfert de technologie et nouvelles théories de l'innovation et de la firme », *Revue Région et Développement*, no. 3.

Herard, J. (2003). *Manuel d'organisation appliquée: reconcevoir les processus et coordonner les activités*. Dunod, 360p pages.

Hine, D. et Kapeleris, J. (2006). *Innovation and Entrepreneurship in Biotechnology, an International Perspective: Concepts, Theories and Cases*.

Holland, S., Gaston, K. et Gomes, J. (2000). « Critical Success Factors for Cross-Functional Teamwork in New Product Development », *International Journal Management Review*, vol. 2, no. 3, p. 231-259.

Hopkins, D.S. (1981). « New-Product Winners and Losers », *Research Management*, vol. 24, no. 3, p. 12-17.

Huet, F. et Lazaric, N. (2008). « Capacités d'absorption et d'interaction: une étude de la coopération dans les PME françaises », *Revue d'Économie Industrielle*, no. 121, 1er trimestre 2008.

Hull, C. E., Baroody A. J. et Payne, B. R. (2007). « Supplementing the Six Facets Model of Technology Management with a Modified Analytic Hierarchic Process: the Effective Evaluation of New Technology Prior to Implementation », *International Journal of Innovation and Technology Management*, vol. 4, no. 1, p. 59-68.

Iansiti, M. et West, J. (1997). « Technology Integration: Turning Great Research Into Great Products », *Harvard Business Review*, no. May-June.

Ittner, C. D. et Larcker, D. F. (1998). « Are Non-Financial Measures Leading Indicators of Financial Performance? An Analysis of Customer Satisfaction », *Journal of Accounting Research*, vol. 36, p. 1-35.

Ittner, C. D. et Larcker, D. F. (2003). « Coming up Short on Nonfinancial Performance Measurement », *Harvard Business Review* (November), p. 88-95.

Jacob, S. (2006). « Trente ans d'évaluation de programme au Canada: l'institutionnalisation interne en quête de qualité », *Revue française d'administration publique*, vol. 3, no. 119, p. 515-531.

Jaffari, A. (2011). « Modelling on Large Projects », Pinto, J. K., *Wiley Guide to Project, Program and Portfolio Management*, p. 170-202.

Jain, R., Triandis, H. C. et Weick, C. W. (2010). « Elements Needed for an R&D Organization », *Managing Research, Development and Innovation: Managing the Unmanageable*, Wiley, New Jersey, 2010, 3rd ed., p.20-46.

Jain, R., Triandis, H. C. et Weick, C. W. (2010). « Performance Appraisal Employee Contribution in R&D Organizations », *Managing Research, Development and Innovation: Managing the Unmanageable*, Wiley, New Jersey, 2010, 3rd ed., p.185-212.

Jaquet, D. (2003). « Les options réelles, une approche financière pour l'innovation », *Encyclopédie de l'innovation, Economica*, p. 233-253.

Jarry, D. et Boyer, M. (2007). *De la VAN aux options réelles: Étude de cas du marché immobilier, Rapport de recherche de maîtrise*, 42 pages, Montréal, Québec, Université de Montréal.

Johnson, R. B., Onwuegbuzie, A. J., et Turner, L. A. (2007). « Toward a Definition of Mixed Methods Research », *Journal of Mixed Methods Research*, vol. 1, no. 2, p. 112-133.

Julien, P.A. (2005). *Entrepreneuriat régional et économie de la connaissance: une métaphore des romans policiers*, Presses de l'Université du Québec, Collection PME et Entrepreneuriat.

Kahn, C. et McGourty, S. (2009). *Performance Management at R&D Organizations: Practices and Metrics from Case Examples*, MITRE.

Kallberg, G. et Laurin, P. (1997). *Real Options in R&D Capital Budgeting-A case study at Pharmacia & Upjohn*, Economics, Gothenburg School of Economics and Commercial Law, Gothenburg.

Kaplan, R. et Norton, D. (1996). « Using the Balanced Scorecard as a Strategic Management System », *Harvard Business Review* (Jan-Feb).

Kearns, M. B., Taylor, J. A. et Hull, C. E. (2005). « The Six Facets Model: Technology Management in the Effective Implementation of Change », *International Journal of Innovation and Technology Management*, vol. 2, no. 1, p. 77-100.

Kerzner, H. (2009). *Project Management: A system Approach to Planning, Scheduling, and Controlling*, 10th Edition, Wiley, New York.

Kerzner, H. (2005). « An Introduction to the Project Management Maturity Model (PMMM) », *Strategic Planning for Project Management Using a Project Management Maturity Model*, Hoboken, N.J.: J. Wiley, 2nd ed., p. 41-47.

Lazzarotti, V., Manzini, R. et Mari, L. (2011). « A Model for R&D Performance Measurement », *International Journal Production Economics*, vol. 134, p. 212-223.

Lebas, M. J. (1995). « Performance Measurement and Performance Management », *International Journal of Production Economics*, vol. 41, no. 1, p. 23-35.

Lee, M., Son, B. et Om, K., (1996). « Evaluation of National R&D Projects in Korea », *Research Policy*, vol. 25, no. 5, p. 805-818.

Lemieux V. (2006). « Évaluation de programmes et analyse des politiques », *L'évaluation de politiques et de programmes publics*, Télescope, *Revue d'analyse comparée en administration publique*, vol. 13, no. 1, p. 1-8.

Lemieux, P. (1996). « Une économie sans efficacité sociale a-t-elle un sens? », *Mondial de la Communication*, Hull.

Le Moigne J. L. (1995). *Les épistémologies constructivistes*, Presses Universitaires de France.

Lenfle, S. (2004). « Peut-on gérer l'innovation par projet? », *Faire de la recherche en management de projet*, Garel, Giard et Midler (eds.), p. 11-34, Vuibert.

Lincoln, Y. S. et Guba, E. G. (2000). « Paradigmatic Controversies, Contradictions, and Emerging Confluences ». In N. K. Denzin and Y. S. Lincoln (Eds.), *Handbook of Qualitative Research* (2nd ed.), p. 163-188, Thousand Oaks, CA, Sage.

Lorino, P. (1997). « Le schéma de pilotage: logique managériale et pratiques du pilotage », *Méthodes et pratiques de la performance, le guide du pilotage*, Les Éditions d'Organisation, p. 35-57.

Lorino, P. (2003). *Méthodes et pratiques de la performance: le pilotage par les processus et les compétences*, 3^{ème} édition, Éditions d'Organisation.

Madique, M.A. et Zirger, B.J. (1984). « A Study of Success and Failure in Product Innovation: The Case of the U.S. Electronics Industry », *IEEE Transactions on Engineering Management*, vol. 31, no. 4, p. 192-203.

Madique, M.A. et Zirger, B.J. (1985). « The New Product Learning Cycle », *Research Policy*, vol. 14, p. 299-313.

MacCormack, A. et Iansiti, M. (2001). « Developing Products on "Internet Time": The Anatomy of a Flexible Development Process », *Management Science*, vol. 47, no. 1, p. 133-150.

Manant, M. et al. (2005). « Étude économétrique des liens entre R&D interne et coopération en R&D ». http://www.sop.inria.fr/members/Alexandre.Gramfort/unpublished/archive/mage_gramfort_al.pdf

Manceau, D. et Morand, P. (2009). *Innovation et performance: où en est votre R&D*, Pricewaterhouse coopers.

Mangematin, V. (2003). « PME de Biotechnologie: plusieurs business modèles en concurrence », *Encyclopédie de l'innovation, Economica*, p. 179-196.

Marques, G., Gourc, D. et Lauras, M. (2011). « Multi-Criteria Performance Analysis for Decision Making in Project Management », *International Journal of Project Management*, vol. 29, p. 1057-1069.

Masuy-Stroobant, G et Costa, R. (2013). *Analyser les données en sciences sociales: De la préparation des données à l'analyse multivariée.* <https://ebookcentral.proquest.com/lib/uqac-ebooks/detail.action?docID=1632556>

Matusik, S. F. et Heeley, M. B. (2005). « Absorptive Capacity in the Software Industry: Identifying Dimensions That Affect Knowledge and Knowledge Creation Activities », *Journal of Management*, vol. 31, no. 4, p. 549-572.

Maurand-Valet, A. (2010). « Choix méthodologiques en sciences de gestion: pourquoi tant de chiffres? », *Crises et nouvelles problématiques de la valeur*, France.

Miller, W. L. et Morris, L. (1998). « 4TH Generation R&D », *Fourth Generation R&D: Managing Knowledge Technology and innovation*, New York, Wiley and Sons, p.1-18.

Milosevic, D. et Patanakul, P. (2005). « Standardized Project Management May Increase Development Projects Success », *International Journal of Project Management*, vol. 23, p. 181-192.

Ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche (MESR) France. (2012), *Guide du crédit d'impôt recherche 2012.*

Ministère du Développement Économique, de l'Innovation et de l'Exportation MDEIE, (2006), *Rapport d'évaluation du CQRDA.*

Morgeson, F. P., DeRue, D. S. et Karam, E. P. (2010). « Leadership in Teams: A Functional Approach to Understanding Leadership Structures and Processes », *Journal of Management*, vol. 36, no. 1, p. 5-39.

Müller, R. (2011). « Project Governance » in Morris, P., Pinto, J. et Söderlund, J. (eds), *Oxford Handbook of Project Management*, Oxford, UK, Oxford University Press, chap.12, p. 297-320.

Myers, S. et Marquis, D. G. (1969). *Successful Industrial Innovations: Study of Social Factors Underlying Innovation in Selected Firms*, Report of the National Science Foundation, Washington, D.C.

Nadeau, R. (1995). « Thomas Kuhn ou l'apogée de la philosophie historique des sciences », Actes du colloque du Centre Culturel International de Cerisy-la-Salle sur Cent ans de philosophie américaine, sous la direction de Cometti, J. P. et Tiercelin, C.

Neely, A., Gregory, M. et Platts, K. (2005). « Performance Measurement System Design: a Literature Review and Research Agenda », *International Journal of Operations and Production Management*, vol. 25, p. 1228-1263.

Nielsen, D. (2008). *Conducting Successful Gate Meetings*.

Noblet, J. P. et Simon, E. (2010). « Capacité d'absorption: revue de littérature, opérationnalisation et exploration », In *Revue de Gestion 2000*, vol. 27, no. 3, p. 59-74.

OCDE. (2007). *Innovation et croissance, Synthèses*, novembre 2007.

OCDE. (2002). *Manuel de Frascati méthode type proposée pour les enquêtes sur la recherche et le développement expérimental*.

OCDE. (1998). « Trends in University-Industry Research Partnership », *Special Issue on Public/Private Partnerships in Science and Technology, STI Review*, p. 39-66.

Okap, A. M. E. (2008). *Application d'un modèle de simulation et d'analyse de sensibilité à l'évaluation d'un projet de création d'un centre de logistique dans un centre hospitalier. Mémoire de maîtrise Université de Québec à Montréal*, 109 pages.

Paillé, P. et Mucchielli, A. (2012). *L'analyse qualitative en sciences humaines et sociales*, Armand Colin, Paris.

Painchaud, F. (2002). « Les transferts de technologies et leurs clauses principales dans le cadre d'un contrat de licence », *Leger Robic Richard, avocats Robic, agents de brevets et de marques de commerce, Montréal (Québec)*.

Perret, V. et Séville, M. (2003). « Fondements épistémologiques de la Recherche », *Méthodes de recherche en management, édition Thiétard, R. A., Dunod, 2^{eme} édition, Paris*, p. 13-33.

Perrow, C. (1967). « A Framework for the Comparative Analysis of Organizations », *American Sociological Review*, vol. 32, no. 2, p. 194-208.

Pillai, A S., Joshi, A et Rao K S. (2002). « Performance Measurement of R&D Projects in a Multi-Project, Concurrent Engineering Environment », *International Journal of Project Management*, no. 20, p. 165-177.

Pillania, R. (2008). « Creation and Categorization of Knowledge in Automotive Components SMEs in India », *Management Decision*, vol. 46, n.10, p. 1452-1463.

Pinto, J. K. et Slevin, D. P. (1988). « Critical Success Factors in Effective Project Implementation », *Project Management Handbook, 2nd Edition, Van Nostrand Reinhold, New York*.

Pinto, J. K. et Slevin, D. P. (1989). « Critical Success Factors in R&D Projects », *Research Technology Management*, vol. 32, no.1, p. 31-35.

Pisano, P. P. (1990). *The R&D Boundaries of the Firm: An Empirical Analysis*, Harvard Business School.

Plewa, C., Korff, N. et Baaken, T. (2013). « University-Industry Linkage Evolution: an Empirical Investigation of Relational Success Factors », *R&D Management*, vol. 43, no. 4, p. 365-380.

Plourde, J. (1995). Mieux utiliser les résultats de R&D dans les opérations de l'entreprise: les clés d'un transfert technologique réussi, Synthèse de la session de partage d'expérience entre dirigeants industriels responsables de la R&D, le 15 septembre 1995, ADRIQ.

Plourde, L. (2002). Analyse de cas : CQRDA, UQAC.

PMI. (2013). PMBOK Guide Fifth Ed.

Politique nationale de la recherche et de l'innovation 2014-2019 - Investir dans la recherche et l'innovation, c'est Investir dans le Québec.

<http://www.mesrst.gouv.qc.ca/recherche-science-et-technologie/politique-nationale-de-la-recherche-et-de-linnovation-pnri/politique-nationale-de-la-recherche-et-de-linnovation-2014-2019-investir-dans-la-recherche-et-linnovation-cest-investir-dans-le-quebec/#c10280>

Pourtois, J. P., Desmes, H. et Lahaye, W. (2006). « Postures et démarches épistémiques en recherche », La méthodologie qualitative: Postures de recherche et travail de terrain, Collection Armand Collin, Paris.

Pouye, I. (2014). Rapport séminaire de spécialisation.

Pouye, I. (2014). Rapport séjour organisationnel.

Prévost, P. et Roy, M. (2012). La recherche holistico-inductive en gestion: quelques réflexions fondamentales, Document de travail, Université de Sherbrooke.

Racicot, F. E. et Théoret, R. (2007). « Méthodes d'évaluation financière de projets: une introduction à l'ingénierie financière », Modèles contemporains en gestion: un nouveau paradigme, la performance, Presses de l'université du Québec, p. 129-151.

Radhakrishna, R. et Bowen, C. F. (2010). « Viewing Bennett's Hierarchy from a Different Lens: Implications for Extension Program Evaluation », Journal of Extension, vol. 48, no. 6/6TOT1.

Richard, A. et Trommetter, M. (2001). « Les caractéristiques d'une décision séquentielle: Effet irréversibilité et endogénéisation de l'environnement », Revue Économique, vol. 52, no. 3, p. 739-752.

Ridde, V. et Dagenais, C. (2012). Approches et pratiques en évaluation de programmes, Les Presses de l'université de Montréal.

Rochford, L. et Rudelius, W. (1997). « New Product Development Process; Stages and Successes », Marketing Management, vol. 26, p. 67-84.

Roussel, P. A., Saad K. N. et Erickson T. J. (1991). Third-Generation R&D Management, Harvard Business School Press, Boston.

Saad N. K., Bohlin N. H., Van Oene F. (1992). R&D de 3ème génération, la gestion en partenariat, Les Éditions d'Organisation.

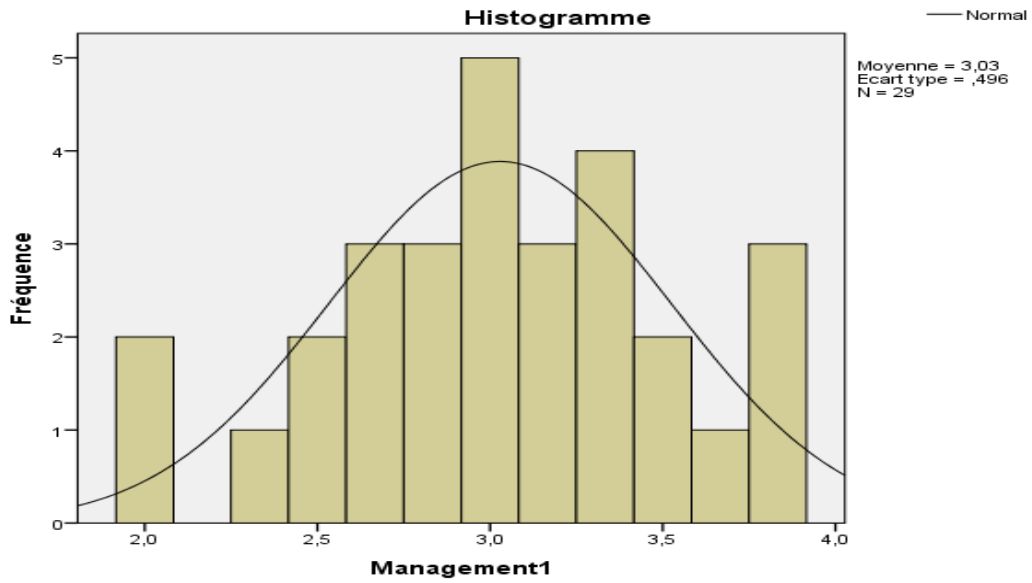
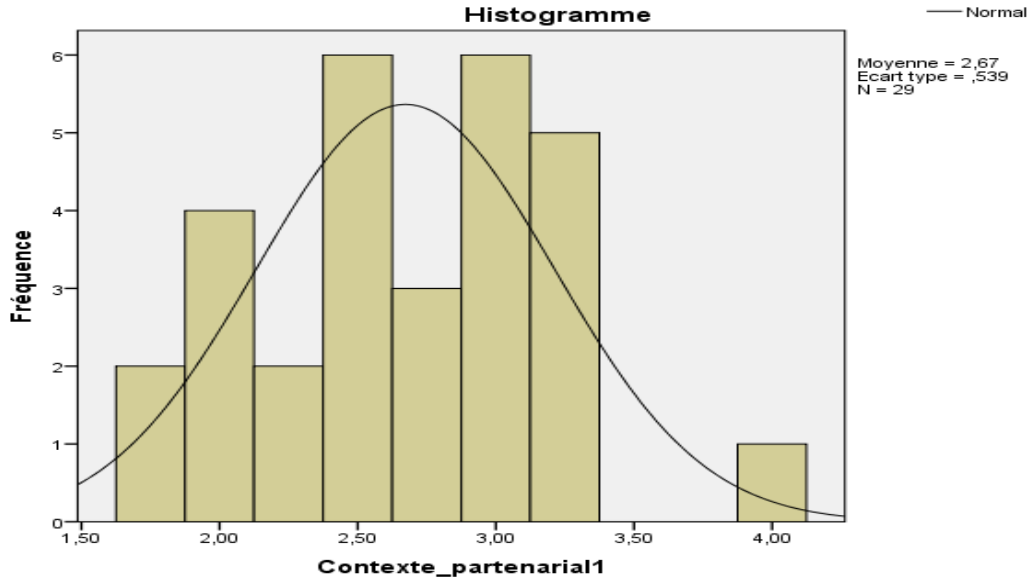
Salustro, O. (2009). « L'actualisation des flux futurs (taux d'actualisation): comment faire? », Économie et Comptabilité, no. 242.

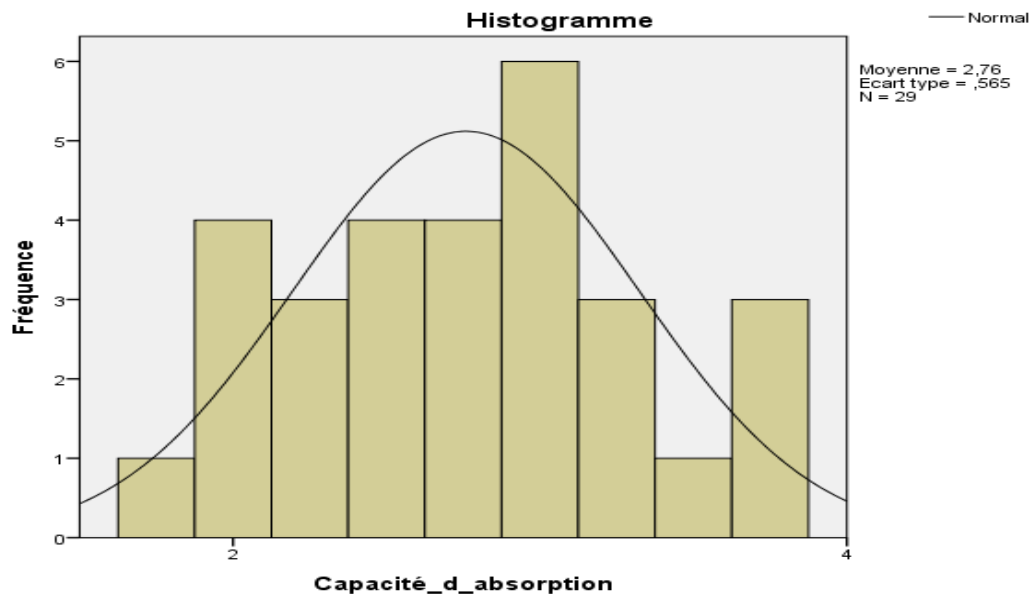
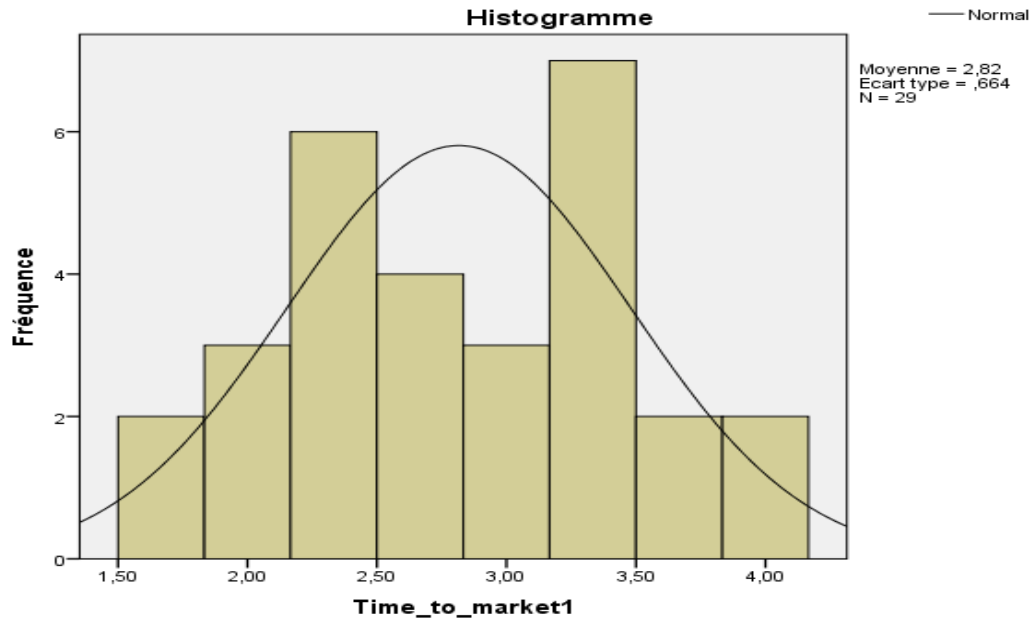
Sauser, B. J., Reilly, R. R. et Shenhar, A. J. (2009). « Why Projects Fail? How Contingency Theory Can Provide New Insights: A Comparative Analysis of Nasa's Mars Climate Orbiter Loss », International Journal of Project Management, vol. 27, p. 665-679.

- Schneider, M., Tejada, M., Dondi, G., Herzog, F., Keel, S. et Geering, H. (2008). « Making Real Options Work for Practitioners: a Generic Model for Valuing R&D Projects », *R&D Management*, vol. 38, no. 1, p. 85-106.
- Schulze, A. et Hoegl, M. (2006). « Knowledge Creation in New Product Development Projects », *Journal of Management*, vol. 32, no. 2, p. 210-236.
- Schwartz, L., Miller, R., Plummer, D. et Fusfeld, A. R. (2011). « Measuring the Effectiveness of R&D: R&D Metrics Continue To Be an Important Topic for Measuring the Effectiveness of R&D. Practitioners Share their Issues and Recommendations », *Industrial Research Institute, Inc., Research Technology Management*, September-October 2011.
- Shan, W., Walker, G. et Kogut, B. (1994). « Interfirm Cooperation and Startup Innovation in the Biotechnology Industry », *Strategic Management Journal*, vol. 15, no. 5, p. 387-394.
- Shaw, I. (2003). « Qualitative Research and Outcomes in Health, Social Work and Education », *Qualitative Research*, vol. 3, no. 1, p. 57-77.
- Shenhar, A. J. et Divir, D. (1996). « Toward a Typological Theory of Project Management », *Research Policy*, vol. 25, no. 4, p. 607-632.
- Shenhar, A. J., Tishler, A., Dvir, D., Lipovetsky, S. et Lechler, T. (2002). « Refining the Search for Project Success Factors: a Multivariable Typological Approach », *R&D Management*, vol. 32, no. 2, p. 111-126.
- Silverman, D. (2005). *Doing Qualitative Research*, 2nd Edition, Thousand Oaks, CA, SAGE.
- Smith, M. (2008). « Factors Influencing an Organisation's Ability to Manage Innovation: A Structured Literature Review and Conceptual Model », *International Journal of Innovation Management*, vol. 12, no. 4, p. 655-676.
- Sorensen, J. B. et Stuart T. E. (2000). « Aging, Obsolesce, Organizational Innovation », *Administrative Science Quarterly*, vol. 45, no.1, p. 81-112.
- Stoddard, R. W. (2007). « CMMI Process Performance Models and Reliability », *IEEE Reliability Society, Annual Technology Report*.
- Souder W.E. et Moenaert R.K. (1992). « An Information Uncertainty Model for Integrating Marketing and R&D Personnel in New Product Development Projects », *Journal of Management Studies*, vol. 29, no.4, p. 485-512.
- Suomala, P. et Jamsen. (2003). « Performance Measurement in Finish Industrial R&D Management », *The Finish Journal of Business Economics*, vol. 52, no. 4, p. 474-494.
- Taylor, John. (2006). « Gérer l'ingérable: La gestion de la recherche dans les universités à vocation de recherche », *Politiques et gestion de l'enseignement supérieur*, Éditions de l'OCDE, vol. 2, no. 18, p. 1-18.
- Teddlie, C. et Tashakkori, A. (2003). « Major Issues and Controversies in the Use of Mixed Methods in the Social and Behavioral Sciences », *Handbook of Mixed Methods in Social and Behavioral Research*, Tashakkori and Teddlie Edition, Thousand Oaks, CA, SAGE, p. 3-50.
- Terreault, C. (1995). *Critères de décision: sélection, poursuite et abandon des projets de R&D, Synthèse de la session de partage d'expérience entre dirigeants industriels responsables de la R&D, le 20 janvier 1995, ADRIQ.*

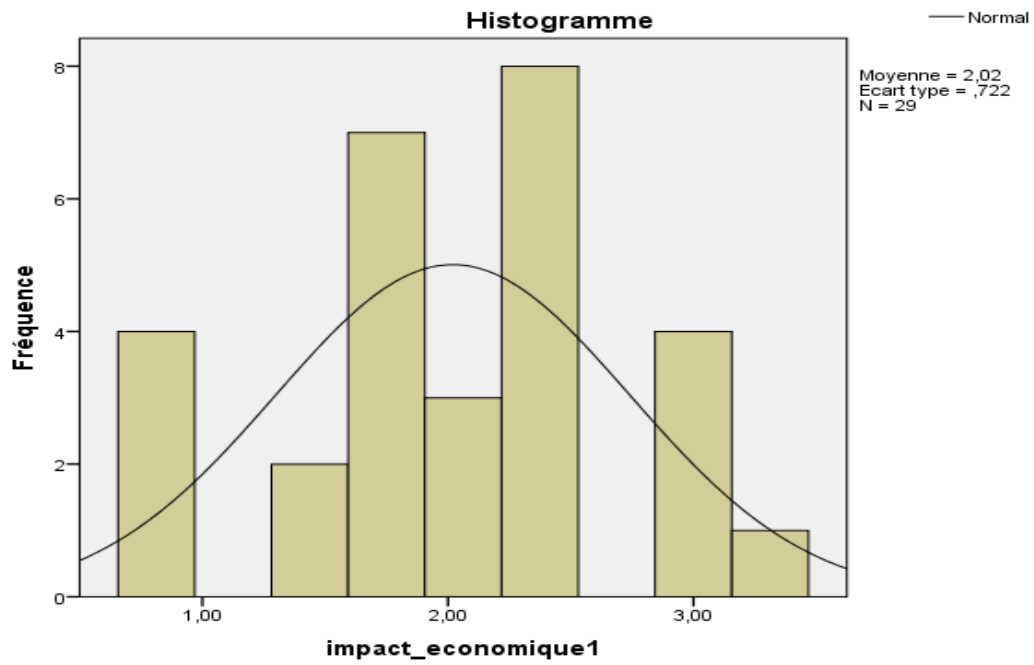
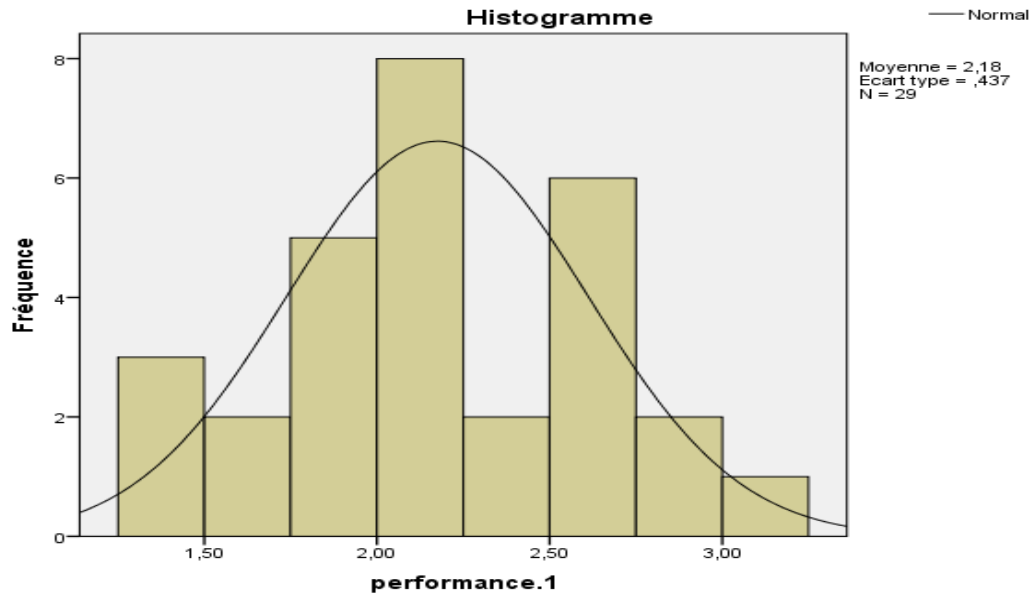
- Toor, S. et Ogunlana S. O. (2010).** « Beyond the 'Iron Triangle': Stakeholder Perception of Key Performance Indicators (KPIs) for Large-Scale Public Sector Development Projects », *International Journal of Project Management*, vol. 28, p. 228-236
- Turner, R., Huemann, M., Anbari, F. et Bredillet, C. (2010).** *Perspectives on Projects*, Routledge, Taylor and Francis Group.
- Turner, R et Müller, R. (2003).** « On the Nature of the Project as a Temporary Organization », *International Journal of Project Management*, vol. 21, p. 1-8.
- UNESCO. (2010).** *Survey 2010, Data Collection on Science and Technology Statistics, UIS/ST/2010M*, 19 pages.
- Union Européenne UE. (2013).** *La politique de la recherche et du développement technologique*, 7 pages.
- Velmuradova, M. (2004).** *Épistémologies et méthodologies de recherche en sciences de gestion*, Note de synthèse, Laboratoire ERMES USTV.
- Verley, X. (2012).** « Épistémologie ou philosophie de la nature? », *Eikasia*, mars, p. 207-224.
- Verma, D., Mishra, A. et Sinha, K. (2011).** « The Development and Application of a Process Model for R&D Project Management in a High Tech Firm: Afield Study », *Journal of Operations Management*, vol. 29, no. 5, p. 462-476.
- Vuolle, M., Lonnqvist, A. et Schiuma, G. (2014).** *Development of key performance indicators and impact assessment for SHOCKs*, Publications of the Ministry of Employment and the Economy, 46 pages.
- Walters, D. et Rainbird, M. (2007).** « Cooperative Innovation: a Value Chain Approach », *Journal of Enterprise Information Management*, vol. 20, n. 5, p. 595-607.
- Wang, j. et Yang, C. (2012).** « Flexibility Planning for Managing R&D Projects under Risk », *International Journal of Production Economics*, vol.135, p. 823-831.
- Williams, T. (2003).** « The Contribution of Mathematical Modeling to the Practice of Project Management », *Journal of Management Mathematics*, vol. 14, p. 3-30.
- Wind, Y. et Mahajan, V. (1988).** « New Product Development Process: A Perspective for Re-Examination ». *Journal of Product Innovation Management*, vol. 5, p. 304-310.
- Winter, M. (2006).** « Problem Structuring in Project Management: An Application of Soft System Methodology », *Journal of the Operational Research Society*, vol. 57, p. 802-812.
- Zahra, S. A. et George, G. (2002).** « Absorptive Capacity: A Review, Reconceptualization, and Extension », *Academy of Management Review*, vol. 27, no. 2, p. 185-203.
- Zwikael, O. et Globerson, S. (2004).** « Evaluating the Quality of Project Planning: a Model and Field Results », *International Journal Production Resource*, vol. 42, no. 8, p. 1545-1556.

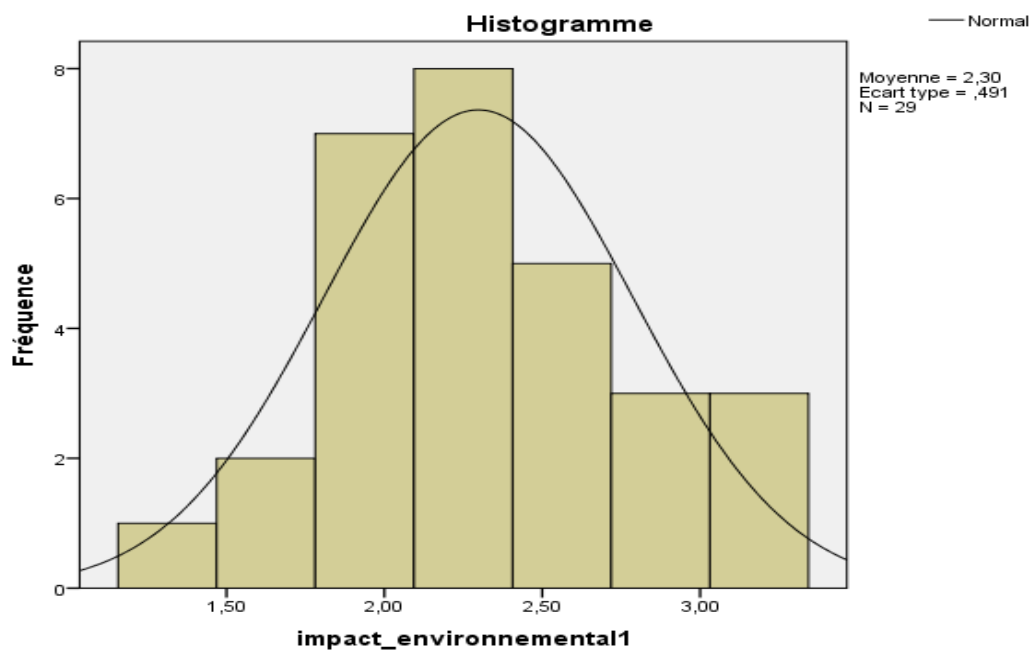
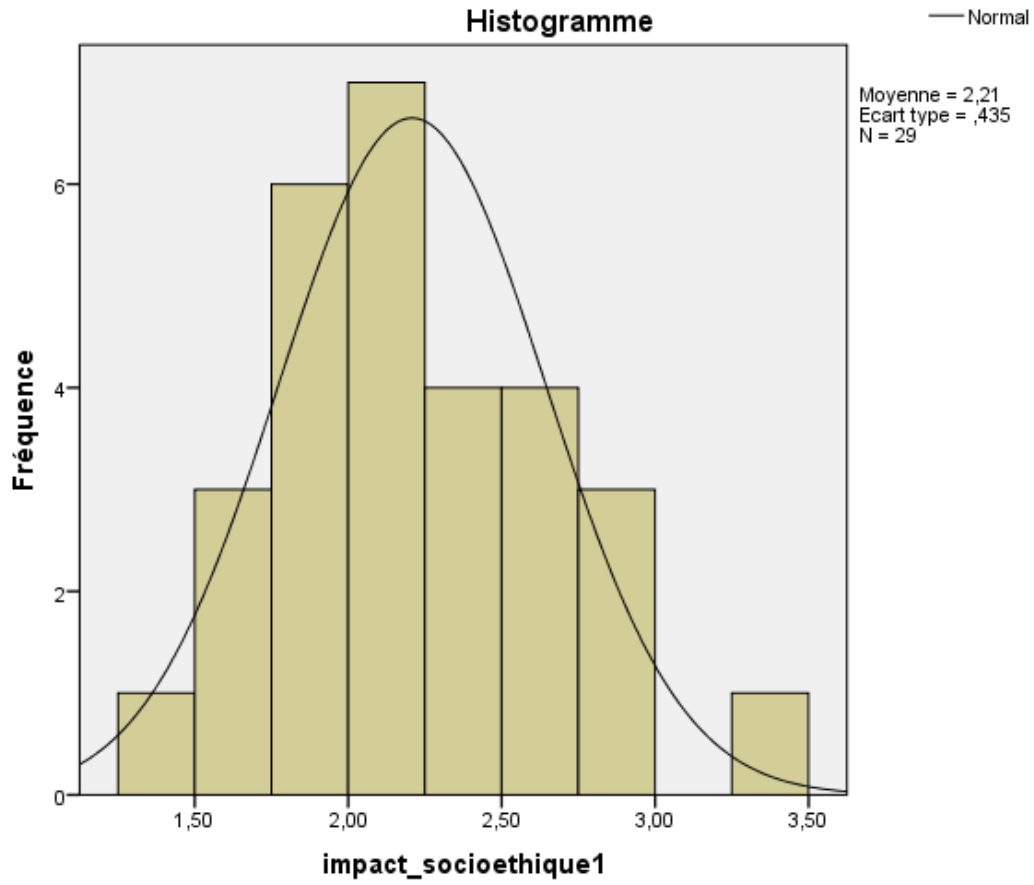
Annexe1.





Annexe 2.





APPROBATION ÉTHIQUE

Dans le cadre de l'*Énoncé de politique des trois conseils : éthique de la recherche avec des êtres humains 2* (2014) et conformément au mandat qui lui a été confié par la résolution CAD-7163 du Conseil d'administration de l'Université du Québec à Chicoutimi, approuvant la *Politique d'éthique de la recherche avec des êtres humains* de l'UQAC, le Comité d'éthique de la recherche avec des êtres humains de l'Université du Québec à Chicoutimi, à l'unanimité, délivre la présente approbation éthique puisque le projet de recherche mentionné ci-dessous rencontre les exigences en matière éthique et remplit les conditions d'approbation dudit Comité.

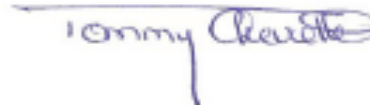
Responsable(s) du projet de recherche :	<i>Monsieur Ibrahim Payne, Étudiant Doctorat en management de projets, UQAC</i>
Direction de recherche :	<i>Monsieur Brahim Meddeb, Professeur Département des sciences économiques et administration, UQAC</i>
Projet de recherche intitulé :	<i>Contribution à la gestion des projets de recherche et de développement (R&D): élaboration et proposition d'un modèle d'analyse des facteurs associés à la performance des projets de R&D des centres de liaison et de transfert du Québec (CLT). Cas du Centre québécois de recherche et de développement (CQRDA).</i>
No référence du certificat :	<i>602,496,01</i>
Financement :	<i>Bourse du CQRDA</i>

La présente est valide jusqu'au 30 avril 2018.

Rapport de statut attendu pour le **31 mars 2018 (rapport final)**.

N.B. le rapport de statut est disponible à partir du lien suivant : <http://lesluche.uqac.ca/etat-des-statut/>

Date d'émission initiale de l'approbation : *9 juin 2016*
Date(s) de renouvellement de l'approbation : *17 janvier 2017, 18 juillet 2017 (valide rémanescent au 30 juin 2017)*



Tommy Chevette,
Professeur et président du Comité d'éthique de la
recherche avec des êtres humains de l'UQAC par intérim



Certificat d'accomplissement

Ce document certifie que

Ibrahima Pouye

*a complété le cours : l'Énoncé de politique des trois Conseils :
Éthique de la recherche avec des êtres humains :
Formation en éthique de la recherche (EPTC 2 : FER)*

5 janvier, 2016

QUESTIONNAIRE

Analyse des facteurs associés à la performance d'un projet de R&D appuyé par le CQRDA.
Cette étude est conduite dans le cadre du programme doctorat en management de projets à l'UQAC.

Identification et Caractéristiques de l'entreprise

Nom de l'entreprise :

Tél : Email.....

(COCHEZ)

Q 1. Vous êtes :

PDG/DG Directeur de la R&D Autre, merci de préciser.....

Q 2. Quel est le nombre d'employés de votre entreprise? :

Emplois permanents..... Emplois non permanents.....

Contexte du projet R&D et Partenariat

Q 3. Quelle est l'origine de votre projet ?

Votre entreprise Un centre de recherche Un chercheur universitaire
 Le CQRDA Une autre source, merci de préciser.....

Q 4. Comment jugez-vous l'approbation du comité scientifique du CQRDA dans la recherche de financement?

Très importante (4) Assez importante (3) Peu importante (2) Pas du tout importante (1)

Q 5. Quels sont les autres partenaires financiers du projet?

Financement privé CNRC/PARI CNRC (crédit d'impôt) fédéral Autre organisme
 Autre organisme provincial Organisme local Institution financière

Q 6. Le CQRDA vous a-t-il proposé l'expertise d'un chercheur et/ou d'un sous-traitant?

Oui question 8 Non Si réponse **Non** passez à la

Q 7. Si oui, êtes-vous satisfaits de l'expertise apportée?

Très satisfait (4) Assez satisfait (3) Peu satisfait (2) Pas du tout satisfait (1)

Management du projet R&D

Q8. Avez-vous fait une étude de marché?

Oui Non Si réponse **Non** passez à la question 10

Q9. Si oui, quel type d'étude de marché?

Étude de marché interne Étude de marché externe faite par un sous-traitant

Q10. Avez-vous fait une étude d'antériorité (recherche de brevet)?

Oui Non

Q11. Comment appréciez-vous le niveau de réalisation du projet par rapport aux prévisions ?

Très satisfait (4) Assez satisfait (3) Peu satisfait (2) Pas du tout satisfait (1)

Q12. Comment appréciez-vous les écarts constatés dans la réalisation du projet, s'il y'en a ?

Très importants(1) Assez importants (2) Peu importants (3) Pas du tout importants (4)

Q13. Quels sont les types d'écarts?

Budgétaires Techniques

Q14. Êtes-vous satisfaits de la communication avec les partenaires?

Très satisfait (4) Assez satisfait (3) Peu satisfait (2) Pas du tout satisfait (1)

Q15. Comment jugez-vous le travail de l'équipe technique du projet dans la mise en œuvre du projet?

Très satisfait (4) Assez satisfait (3) Peu satisfait (2) Pas du tout satisfait (1)

Q16. Comment appréciez-vous l'utilisation des ressources (financières, matérielles, humaines) par rapport aux résultats du projet?

Très satisfait (4) Assez satisfait (3) Peu satisfait (2) Pas du tout satisfait (1)

Q17. Quels sont les canaux que vous utilisez pour commercialiser un nouveau produit ?

Réseaux de distribution existants TIC Salons industriels Agents commerciaux

Q18. Comment jugez-vous la satisfaction de votre clientèle par rapport au nouveau produit?

Très satisfaite (4) Assez satisfaite (3) Peu satisfaite (2) Pas du tout satisfaite (1)

Time To Market (Temps de mise en marché)

Q.19. À partir de l'acquisition du financement, quel a été le temps de mise en marché du nouveau produit?

Moins de 2 ans (4) 2 à moins de 4 ans (3) 4 à moins de 6 ans (2) 6 ans et plus (1)
Merci de préciser.....

Q 20. Selon vous, quel a été le degré de votre entreprise à intégrer les connaissances acquises de l'extérieur?

Très satisfait (4) Assez satisfait (3) Peu satisfait (2) Pas du tout satisfait (1)

Q21. Comment appréciez-vous la durée moyenne de chaque phase du projet?

Très satisfaite (4) Assez satisfaite (3) Peu satisfaite (2) Pas du tout satisfaite (1)

Capacité d'absorption de l'entreprise

Q22. Quel est le nombre d'années d'expérience du dirigeant de l'entreprise?

De 0 à 10 ans (1) 11 à 20 ans (2) 21 à 30 ans (3) 31ans et plus (4)

23. Quel est le niveau de formation du dirigeant de l'entreprise?

Primaire (1) Secondaire (2) Collégiale (3) Universitaire (4)

24. Quel est l'âge de votre entreprise ?

De 0 à 10 ans (1) 11 à 20 ans (2) 21 à 30 ans (3) 31ans et plus (4)

25. Combien de personnes ayant reçu une formation technique travaillent dans votre entreprise?

Ingénieurs, préciser..... Designers industriels, préciser..... Techniciens, préciser.....

Impacts du projet R&D sur la performance de l'entreprise

Impacts économiques

Q26. Comment appréciez –vous l'augmentation de votre volume d'affaires annuel par le projet?

Très importante (4) Assez importante (3) Peu importante (2) Pas du tout importante (1)
Préciser l'augmentation annuelle.....

Q27. Comment appréciez –vous l'augmentation de vos profits annuels par le projet?

Très importante (4) Assez importante (3) Peu importante (2) Pas du tout importante (1)
Préciser l'augmentation annuelle.....

Q28. Comment appréciez –vous l'augmentation de votre volume de production par le projet?

Très importante (4) Assez importante (3) Peu importante (2) Pas du tout importante (1)
Préciser l'augmentation annuelle.....

Q29. Comment appréciez –vous la réduction de vos dépenses annuelles par le projet?

Très importante (4) Assez importante (3) Peu importante (2) Pas du tout importante (1)

Préciser de combien annuellement.....

Impacts sociaux et éthiques

Q30. Combien d'emplois ont été créés grâce au projet?

1 2 3 4 et plus

Q31. Comment appréciez-vous l'amélioration des conditions de travail grâce au projet?

Très importante (4) Assez importante (3) Peu importante (2) Pas du tout importante (1)

Q32. Comment évaluez-vous l'augmentation de la motivation du personnel grâce au projet ?

Très importante(4) Assez importante(3) Peu importante(2) Pas du tout importante(1)

Q33. Est-ce que le projet a favorisé la solidarité, l'engagement et l'assistance mutuelle entre les membres du personnel ?

Très importante(4) Assez importante(3) Peu importante(2) Pas du tout importante(1)

Q34. Est-ce que le projet a favorisé la recherche de solutions originales et de nouvelles façons de faire ?

Très importante(4) Assez importante(3) Peu importante(2) Pas du tout importante(1)

Impacts environnementaux

Q35. Comment évaluez-vous les émissions de gaz à effet de serre (GES) liées au projet ?

Très importante (1) Assez importante (2) Peu importante (3) Pas du tout importante (4)

Q36. Comment appréciez-vous votre consommation d'énergie liée au projet?

Très importante (1) Assez importante (2) Peu importante (3) Pas du tout importante (4)

Q37. Est-ce que le projet a favorisé l'utilisation des ressources renouvelables et a assuré les conditions de leur remplacement ?

Très importante(4) Assez importante(3) Peu importante(2) Pas du tout importante(1)

Q38. Comment jugez-vous votre système de traitement et rejet des déchets lié au projet?

Très satisfaisant(4) Assez satisfaisant (3) Peu satisfaisant (2) Pas du tout satisfaisant (1)

MERCI DE VOTRE COLLABORATION

FORMULAIRE DE CONSENTEMENT POUR QUESTIONNAIRE

À L'INTENTION DES DIRECTEURS D'ENTREPRISE OU DIRECTEURS DE RECHERCHE

Titre de la recherche

« Contribution à la gestion des projets de recherche et développement (R&D): élaboration et proposition d'un modèle d'analyse des facteurs associés à la performance des projets de R&D des centres de liaison et de transfert du Québec (CLT). Cas du centre québécois de recherche et développement de l'aluminium (CQRDA) ».

Présentation

Cette recherche est réalisée par Monsieur Ibrahima Pouye dans le cadre de sa thèse de doctorat en management de projets. L'étude est dirigée par Monsieur Brahim Meddeb, professeure titulaire au département des sciences économiques et administratives de l'Université du Québec à Chicoutimi.

Avant d'accepter de participer à ce projet de recherche, veuillez prendre le temps de lire et de comprendre les renseignements qui suivent. Ce document vous explique le but de ce projet de recherche, ses procédures, avantages, risques et inconvénients.

Nature de l'étude

La recherche s'inscrit dans une perspective d'améliorer les stratégies de gestion des projets de R&D mais également le partenariat entre CQRDA et les PME dans le secteur de l'Aluminium. L'objectif de la recherche est d'élaborer et de proposer un modèle d'analyse des facteurs associés à la performance des projets de R&D issus des conventions de partenariat CQRDA/PME en Aluminium.

Participants

Pour participer, vous devez être directeur d'entreprise, directeur de recherche ou toute personne ayant participé au projet de R&D d'une entreprise ayant bénéficié d'une subvention du CQRDA dans la période de 1993 à 2012.

Déroulement de la participation

Votre participation à cette recherche consiste à répondre à un questionnaire en papier.

Participation volontaire et droit de retrait

Vous êtes libre de participer à ce projet de recherche. Vous pouvez aussi mettre fin à votre participation sans conséquence négative ou préjudice et sans avoir à justifier votre décision. Si vous décidez de mettre fin à votre participation, il est important d'en prévenir l'une des personnes responsables dont les coordonnées sont incluses dans ce document. Tous les renseignements personnels vous concernant seront alors détruits.

Confidentialité et gestion des données

Les mesures suivantes seront appliquées pour assurer la confidentialité des renseignements fournis par les participants:

- les noms des participants n'apparaîtront sur aucun rapport;
- les questionnaires seront codés en sorte de faciliter la traçabilité des renseignements fournis par les participants.
- les résultats publiés ne contiendront aucune information susceptible de permettre l'identification d'une personne ou d'une entreprise;
- seuls l'étudiant-chercheur et le directeur de la recherche auront accès aux questionnaires et à la liste des codes;
- les données seront conservées sept ans avant d'être détruites;
- les données seront conservées sous clé dans le bureau du directeur de recherche
- en aucun cas, les résultats individuels et les informations fournies par les participants ne seront communiqués à qui que ce soit.

Avantages à la participation

Votre participation à l'étude vous permettra de réfléchir, d'exprimer individuellement et en toute confidentialité votre propre expérience en gestion de projet de R&D dans le cadre du partenariat CQRDA/Entreprise. Votre participation vous permettra aussi d'être plus consciente de vos forces

et stratégies pour mieux prendre en charge efficacement les enjeux liés à la performance des projets de R&D.

Toujours dans le cadre de l'amélioration des interventions du CQRDA, les résultats de la recherche seront présentés aux responsables de la structure afin d'améliorer le programme de liaison et transfert.

Inconvénients à la participation

Votre participation à cette étude ne comporte aucun risque ou aucun inconvénient à votre niveau, sauf le temps requis pour répondre au questionnaire. Votre participation à la recherche n'aura aucun impact sur les services dont vous bénéficiez de la part du CQRDA.

Personnes ressources

Pour toute question d'ordre éthique concernant votre participation à ce projet de recherche, vous pouvez communiquer avec la coordonnatrice du Comité d'éthique de la recherche aux coordonnées suivantes : 418 545-5011 poste 4704 ou cer@uqac.ca

Si vous avez des questions sur la recherche ou sur les implications de votre participation, veuillez communiquer avec **Monsieur Brahim Meddeb, directeur de cette recherche (418) 545-5011, poste 5408, email, bmeddeb@uqac.ca**

Signatures

Je soussignée _____ consens librement à participer à la recherche intitulée : **«Contribution à la gestion des projets de recherche et développement (R&D): élaboration et proposition d'un modèle d'analyse des facteurs associés à la performance des projets de R&D des centres de liaison et de transfert du Québec (CLT). Cas du centre québécois de recherche et développement de l'aluminium (CQRDA)»**. J'ai pris connaissance du formulaire et j'ai compris le but, la nature, les avantages du projet de recherche. Je suis satisfait des explications, précisions et réponses que l'étudiant-chercheur m'a fournies, le cas échéant, quant à ma participation à ce projet.

Signature du participant

Date

J'ai expliqué le but, la nature, les avantages du projet de recherche au participant. J'ai répondu au meilleur de ma connaissance aux questions posées et j'ai vérifié la compréhension du participant.

Signature de l'étudiant-chercheur

Date

Coordonnées du directeur de Thèse:

M. Brahim Meddeb

Professeure titulaire, Ph.D.

Département des sciences économiques et administratives

Université du Québec à Chicoutimi

Téléphone (418) 545-5011 Extension : 5408

Télécopieur : (418) 545-5012

Adresse courriel : bmeddeb@uqac.ca



Saguenay, le 2 novembre 2016

Objet : Sollicitation à répondre au questionnaire

À qui de droit,

Dans le cadre de la recherche doctorale sur la performance des projets de recherche et développement des PME de la transformation de l'aluminium, le CQRDA vous invite à répondre au questionnaire que l'étudiant-chercheur Ibrahima Pouye vous soumettra.

Votre participation à l'étude vous permettra de réfléchir, d'exprimer individuellement et en toute confidentialité sur votre propre expérience en gestion de projet de R.D dans le cadre du partenariat CQRDA/Entreprise. Elle vous permettra aussi d'être plus consciente de vos forces et stratégies pour mieux prendre en charge efficacement les enjeux liés à la performance des projets de R.D.

Les résultats de cette recherche seront présentés aux responsables du CQRDA dans le but d'améliorer le programme de liaison et transfert.

Nous vous remercions de votre participation.

Maurice Duval
Directeur Scientifique

637, boul. Talbot
bureau 102
Chicoutimi (Québec)
G7H 6A4
Tél. : 418 545-5520
Fax : 418 693-9279
Info@cqrda.ca
www.cqrda.ca

GUIDE D'ENTRETIEN

Analyse des facteurs associés à la performance d'un projet de R&D appuyé par le CQRDA

I. Contexte et partenariat

Q1. Que pensez-vous de votre partenariat avec le CQRDA?

Q2. Quel est l'impact de l'accompagnement du CQRDA auprès des autres partenaires financiers?

- Caution morale (approbation du comité scientifique)
- Partage des risques

Q3. Que pensez-vous du délai de financement et de toutes les activités qui accompagnent la phase d'avant-projet?

Q4. Que pensez-vous de l'expertise du chercheur ou sous-traitant proposé par le CQRDA?

Q5. Quelle est la valeur ajoutée du CQRDA dans la mise en œuvre du projet R&D?

Q6. Quelles sont les difficultés que vous rencontrez dans ce partenariat?

Q7. Quels sont les ajustements à apporter pour plus de pertinence de l'action du CQRDA?

II. Management du projet R&D

Q8. La réalisation du projet est-elle conforme aux prévisions ?

Q9. Comment peut-on expliquer les écarts constatés dans la réalisation du projet?

Q10. À quel niveau se situe les difficultés rencontrées?

- À votre niveau;
- Au niveau du sous-traitant;
- Au niveau du CQRDA.

Q11. Existe-il une équipe de projet en charge de la mise en œuvre du projet R&D?

Q12. Comment a été managé le projet ?

- Structuration et fonctionnement de l'unité de gestion du projet ;
- Rôle de chaque élément du dispositif de gestion.

III. Time to market

Q13. Quel a été le temps de mise en marché de votre produit?

Q14. Quels sont les événements ou activités qui ont retardé la mise en marché du produit?

Q15. Y a-t-il eu des modifications du produit par rapport à la planification de départ ?

Q16. Ces modifications sont-ils liées au design industriel?

Q17. Quelles solutions préconisez-vous pour réduire le TTM ?

IV. Capacité d'absorption

Q18. Pensez-vous que le niveau de formation du personnel impacte sur le projet?

- Créativité
- Utilisation de la recherche au sein de votre entreprise ?

Q19. Existente-ils d'autres facteurs qui ont contribué à l'utilisation et à l'appropriation du projet R&D ?

Q20. Pensez-vous que votre personnel a besoin d'un renforcement de capacités en design industriel ou marketing?

V. Les impacts du projet R&D

Q21. Quels sont les effets et l'impact du projet R&D sur la performance de votre entreprise ?

- Performance économique (rentabilité financière, réduction des coûts)
- Performance sociale (climat social)
- Performance environnementale (GES, énergie, déchets)

FORMULAIRE DE CONSENTEMENT POUR ENTRETIEN
À L'INTENTION DES DIRECTEURS D'ENTREPRISE OU DIRECTEURS DE
RECHERCHE

Titre de la recherche

« Contribution à la gestion des projets de recherche et développement (R&D): élaboration et proposition d'un modèle d'analyse des facteurs associés à la performance des projets de R&D des centres de liaison et de transfert du Québec (CLT). Cas du centre québécois de recherche et développement de l'aluminium (CQRDA) ».

Présentation

Cette recherche est réalisée par Monsieur Ibrahima Pouye dans le cadre de sa thèse de doctorat en management de projets. L'étude est dirigée par Monsieur Brahim Meddeb, professeure titulaire au département des sciences économiques et administratives de l'Université du Québec à Chicoutimi.

Avant d'accepter de participer à ce projet de recherche, veuillez prendre le temps de lire et de comprendre les renseignements qui suivent. Ce document vous explique le but de ce projet de recherche, ses procédures, avantages, risques et inconvénients. Nous vous invitons à poser toutes les questions que vous jugerez utiles à la personne qui vous présente ce document.

Nature de l'étude

La recherche s'inscrit dans une perspective d'améliorer les stratégies de gestion des projets de R&D mais également le partenariat entre CQRDA et les PME dans le secteur de l'Aluminium. L'objectif de la recherche est d'élaborer et de proposer un modèle d'analyse des facteurs associés à la performance des projets de R&D issus des conventions de partenariat CQRDA/PME en Aluminium.

Participants

Pour participer, vous devez être directeur d'une PME ou directeur de recherche d'une PME de la région du Saguenay-Lac-Saint-Jean ayant bénéficié d'une subvention du CQRDA dans la période de 1993 à 2012.

Déroulement de la participation

Votre participation à cette recherche consiste à accorder un entretien à l'étudiant-chercheur, d'une durée d'environ soixante minutes (60 mn). La date ainsi que le lieu de la rencontre seront déterminés avec vous. Concernant l'entretien, il sera enregistré et un verbatim sera produit par l'étudiant-chercheur.

Participation volontaire et droit de retrait

Vous êtes libre de participer à ce projet de recherche. Vous pouvez aussi mettre fin à votre participation sans conséquence négative ou préjudice et sans avoir à justifier votre décision. Si vous décidez de mettre fin à votre participation, il est important d'en prévenir l'une des personnes responsables dont les coordonnées sont incluses dans ce document. Tous les renseignements personnels vous concernant seront alors détruits.

Confidentialité et gestion des données

Les mesures suivantes seront appliquées pour assurer la confidentialité des renseignements fournis par les participants:

- les noms des participants, ni ceux des entreprises n'apparaîtront sur aucun rapport;
- les résultats publiés ne contiendront aucune information susceptible de permettre l'identification d'une personne ou d'une PME;
- Seuls l'étudiant-chercheur et le directeur de recherche auront accès aux réponses et à la liste des PME;
- les données seront conservées sept ans avant d'être détruites;
- les données seront conservées sous clé dans le bureau du directeur de recherche
- en aucun cas, les résultats individuels et les informations fournies par les participants ne seront communiqués à qui que ce soit.

Avantages à la participation

Votre participation à l'étude vous permettra de réfléchir, d'exprimer individuellement et en toute confidentialité votre propre expérience en gestion de projet de R&D dans le cadre du partenariat CQRDA/PME. Votre participation vous permettra aussi d'être plus consciente de vos forces et stratégies pour mieux prendre en charge efficacement les enjeux liés à la performance des projets de R&D.

Toujours dans le cadre de l'amélioration des interventions du CQRDA, les résultats de la recherche seront présentés aux responsables de la structure afin d'améliorer le programme de liaison et transfert.

Inconvénients à la participation

Votre participation à cette étude ne comporte aucun risque ou aucun inconvénient à votre niveau, sauf le temps requis pour répondre à l'entretien. Votre participation à la recherche n'aura aucun impact sur les services dont vous bénéficiez de la part du CQRDA

Personnes ressources

Pour toute question d'ordre éthique concernant votre participation à ce projet de recherche, vous pouvez communiquer avec la coordonnatrice du Comité d'éthique de la recherche aux coordonnées suivantes : 418 545-5011 poste 4704 ou cer@uqac.ca

Si vous avez des questions sur la recherche ou sur les implications de votre participation, veuillez communiquer avec **Monsieur Brahim Meddeb, directeur de cette recherche (418) 545-5011, poste 5408, email, bmeddeb@uqac.ca**

Signatures

Je soussignée _____ consens librement à participer à la recherche intitulée : «**Contribution à la gestion des projets de recherche et développement (R&D): élaboration et proposition d'un modèle d'analyse des facteurs associés à la performance des projets de R&D des centres de liaison et de transfert du Québec (CLT). Cas du centre québécois de recherche et développement de l'aluminium (CQRDA)**». J'ai pris connaissance du formulaire et j'ai compris le but, la nature, les avantages du projet de recherche. Je suis satisfait des explications, précisions et réponses que l'étudiant-chercheur m'a fournies, le cas échéant, quant à ma participation à ce projet.

Signature du participant

Date

J'ai expliqué le but, la nature, les avantages du projet de recherche au participant. J'ai répondu au meilleur de ma connaissance aux questions posées et j'ai vérifié la compréhension du participant.

Signature de l'étudiant-chercheur

Date

Coordonnées du directeur de Thèse:

M. Brahim Meddeb

Professeure titulaire, Ph.D.

Département des sciences économiques et administratives

Université du Québec à Chicoutimi

Téléphone (418) 545-5011 Extension: 5408

Télécopieur : (418) 545-5012

Adresse courriel : bmeddeb@uqac.ca

Autorisations

Brahim Meddeb
mar. 28/03/2017 11:36

Boîte de réception
:Ibrahima Pouye;

Lise Plourde;

Bonjour Ibrahima,

Pour faire suite à ta demande, je t'autorise à d'utiliser les travaux que tu as réalisés sous mon encadrement.

Je t'invite à les indiquer dans les références de ta thèse conformément aux règles de présentation dans le texte et à la section bibliographie.

En attendant, salutations cordiales et bonne continuation.

Brahim Meddeb, Ph.D.
Professeur de management
Directeur, Laboratoire d'analyse des innovations
et de soutien aux entreprises (CAISEN)
Université du Québec à Chicoutimi
555, boul. de l'Université
Chicoutimi (Québec) G7H 2B1
418 545-5011, poste 5408

Lise Plourde

mar. 28/03/2017 16:30

À : Ibrahima Pouye <ibrahima.pouye1@uqac.ca>; Brahim Meddeb <Brahim_Meddeb@uqac.ca>;

Bonjour Ibrahima,

Je suis d'accord sous les mêmes obligations que le professeur Brahim Meddeb (conformément aux règles de présentation dans le texte et à la section bibliographie).

Bonne fin de journée

Lise Plourde, Ph. D.

Directrice du module des sciences de l'administration

Professeur en management

Département des sciences économiques et administratives

De : Ibrahima Pouye

Envoyé : 28 mars 2017 09:06

À : Brahim Meddeb <Brahim_Meddeb@uqac.ca>; Lise Plourde <Lise1_Plourde@uqac.ca>

Objet : Demande d'autorisation

Bonjour Madame, Monsieur les Professeur(e)s

Je viens auprès de votre haute autorité par cette présente solliciter l'autorisation d'utiliser les phrases, paragraphes, contenus de mes travaux antérieurs réalisés dans le cadre du séminaire de spécialisation II et du séjour en milieu organisationnel pour la rédaction de ma thèse. Ces deux principaux travaux nous ont orientés dans notre recherche et constituent indéniablement, avec la proposition de thèse, l'ossature de la thèse.

Dans l'attente d'une suite favorable, veuillez agréer Madame Monsieur les Professeur(e)s, l'expression de mes sentiments les plus respectueux.

Cordialement. Ibrahima Pouye, Doctorant en Management de projet