UNIVERSITE DE NICE SOPHIA-ANTIPOLIS

INSTITUT D'ADMINISTRATION DES ENTREPRISES
Laboratoire GREDEG-CNRS UMR 7321
250, Rue Albert Einstein, Bâtiment 2
06560 Valbonne Sophia-Antipolis

E.D. DESPEG

ED.513. Domaine Trotabas
Avenue du Doyen Louis Trotabas
06050 Nice Cedex 1

Dynamique et Configurations de l'évolution de projets de création d'entreprises de haute technologie : Développement technologique et contingence,

Restitution d'un processus à partir d'une recherche-intervention : le cas d'une innovation de hautes technologies de l'invention à son exploitation

Thèse en vue de l'obtention du Doctorat ès Sciences de Gestion
Présentée et soutenue publiquement par
Odile de Surrel de Saint Julien
Le mercredi 8 Janvier 2014

Membres du Jury

Boualem ALIOUAT, Professeur des Universités, Université de Nice (*Directeur de recherche*).
Michel BERNASCONI, Professeur et HDR, SKEMA BS, Sophia-Antipolis (*suffragant*).
Alain FAYOLLE, Professeur et HDR, EM Lyon (*rapporteur*).
Gregory HEEM, Maitre de Conférences, Université de Nice (*suffragant*).
Karim MESSEGHEM, Professeur des Universités, Université de Montpellier1 (*rapporteur*).
Robert PATUREL, Professeur des Universités, UBO, IAE Brest (*suffragant*).

BY NC ND

« Les pyramides, les cathédrales, les fusées n'existent pas à cause de la géométrie, de la résistance des matériaux ou de la thermodynamique ; elles existent parce qu'elles furent d'abord une image - littéralement une vision - dans l'esprit de ceux qui les construisirent » Fergusson (1977)

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

L'université n'entend donner aucune approbation ni improbation aux opinions émises dans les thèses : ces opinions doivent être considérées comme propres à leurs auteurs.

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

REMERCIEMENTS

Le moment est venu d'exprimer toute ma reconnaissance et mes sincères remerciements aux trois personnes qui m'ont accompagnée durant toutes ces années de travail avec patience et compréhension. En effet, cette recherche doctorale n'aurait jamais été entreprise sans l'incitation de Michel Bernasconi, mon mentor, à me lancer dans cette grande aventure high tech. Elle n'aurait pas pu survivre tout ce temps sans le soutien et les précieux conseils de Michel Bernasconi et d'Alain Fayolle qui m'ont orientée et réorientée lorsqu'au fil du temps je doutais, je m'épuisais et je prenais des chemins de traverse. Enfin, elle n'aurait pas abouti sans l'aide précieuse de Boualem Aliouat, mon directeur de thèse, qui m'a accordé sa confiance et dont l'immense patience et la pertinence de ses remarques ont su me motiver jusqu'au dernier jour. Merci à tous les trois !

Mes sincères remerciements à Yvonne Giordano qui a été pendant quelques temps mon directeur de recherche avant que mes travaux prennent un autre chemin que celui de la communication. Merci à Stéphanie Missonier et à Anthony Hussenot pour m'avoir mise sur la voie de la théorie de l'acteur réseau qui constitue le fondement de mon cadre conceptuel.

Mes remerciements les plus sincères à tous les ingénieurs et les scientifiques toulousains et sud africains qui m'ont accueillie dans ces projets de hautes technologies avec confiance. Merci pour leurs regards critiques qui ont permis de créer et d'améliorer mes outils de gestion. Merci à toute ma famille et à mes amis qui m'ont soutenue sans relâche tout au long de cette aventure internationale.

Enfin, je remercie vivement les membres du jury qui me font l'immense honneur de porter une attention particulière à ma modeste contribution en entrepreneuriat technologique et dont les critiques intelligentes ont contribué à la touche finale de ce travail doctoral tout en m'inspirant de futures améliorations et pistes de recherche.

Odile de Saint Julien.

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/


http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

TABLE DES MATIERES

Introduction Générale---------- 10

PARTIE 1 : CADRE THEORIQUE ET METHODOLOGIE D'UN MODELE DE CREATION D'EHT 40

Chapitre 1 : Le rôle de la technologie dans la création d'une EHT: Quels liens entre technologie et organisation ?---------- 42

1. LA CARENCE DE LA VARIABLE TECHNOLOGIQUE DANS LES MODELES DE CREATION 43

1.1. Le rôle quasi inexistant de la technologie dans les modèles de création 43
1.2. La technologie restreinte à une offre dans les modèles de création des entreprises technologiques 46
1.3. Le rôle de la technologie en tant que simple ressource dans les situations entrepreneuriales 47

2. LES EHT : DEFINITIONS, SPECIFICITES ET MODES DE PILOTAGE 49

2.1. Définitions et spécificités des entreprises de haute technologie 49
2.2. Les modes de pilotage des entreprises de haute technologie 52
2.2.1. Le développement de la technologie : l'ingénierie technologique 52
2.2.2. Le développement de l'organisation : l'ingénierie managériale 56

3. LA CREATION DES EHT : ENTRE APPROCHES DETERMINISTE ET SOCIOTECHNIQUE 63

3.1. La technologie : un ancrage fort dans le déterminisme technologique. 63
3.1.1. L'approche compréhensive de la technologie 65
3.1.2. L'approche ingénierique de la technologie 66
3.1.3. Le rejet d'un déterminisme technologique dans la création des EHT 66
3.2. Les conséquences du déterminisme social sur la technologie 67
3.3. Les conséquences du déterminisme mutuel sur la technologie et l'organisation 68
3.3.1. L'approche sociotechnique : les influences réciproques 68
3.3.2. L'approche co-évolutionniste : une vision globalisante 70

Conclusion du chapitre 1 72

Chapitre 2 : Une approche conceptuelle de la création d'une entreprise de haute technologie ---------- 74

1. LES APPORTS DES THEORIES DE LA STRUCTURATION 75

1.1. La théorie de la structuration originelle et ses prolongements 75
1.2. La méta-théorie de la structuration (Walsham, 1993) 76
1.3. Le modèle de la dualité technologie/actions humaines (Orlikowski, 1992) 77
1.4. La théorie de la structuration adaptative (DeSanctis et Poole, 1994) 78

2. LES APPORTS DE LA CONSTRUCTION SOCIALE DE LA TECHNOLOGIE 82

2.1. Les fondements de la construction sociale de la technologique 82
2.2. L'étape 1 : La flexibilité interprétative 83
2.3. L'étape 2 : la stabilisation de la flexibilité interprétative et de la technologie 83
2.4. L'étape 3 : La généralisation théorique 84
2.5. Les apports et les limites de la construction sociale de la technologie 84

3. LES APPORTS DE LA THEORIE DE L'ACTEUR RESEAU 88

3.1. Les fondements de la théorie de l'acteur réseau 89
3.1.1. Le niveau 1 : Les 4 principes fondateurs de la théorie de l'acteur réseau 90
3.1.2. Le niveau 2 : Le répertoire de la traduction 91
3.1.3. Le niveau 3 : les processus de traduction 92
3.2. Les prolongements de la théorie de l'acteur réseau : le réseau sociotechnique 94
3.2.1. Les dimensions clés du réseau 95
3.2.2. Les changements d'architecture possibles du réseau 97
3.2.3. La prise en compte de l'hétérogénéité des acteurs 98

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

3.2.4. La constitution des « pôles » du réseau 99
3.2.5. Un espace de débat : les controverses et les porte-parole 100
3.3. Les limites de la théorie de l'acteur réseau 102
3.4. La contribution de la théorie de l'acteur réseau à notre projet de recherche 106
3.4.1 La cassure de la séparation entre le technique et le social : vers une médiation 106
3.4.2. L'influence du concept de réseau sur la détermination des composants des processus 107
Conclusion du chapitre 2 108

Chapitre 3 : Méthodologie et démarche générale de la recherche---------- 110
1. LA RECHERCHE INTERVENTION : UNE STRATEGIE DE RECHERCHE ADAPTEE AU CONTEXTE DE LA CREATION DES EHT 113
1.1. La Recherche Action 114
1.1.1. L'émergence de la recherche action 114
1.1.2. Un tournant épistémologique dans la recherche : l'action research (Lewin 46-51) 115
1.1.3. Une démarche scientifique « militante » : l'action Science 117
1.2. La Recherche Ingénierique 119
1.2.1. L'émergence de la recherche ingénierique 119
1.2.2. Les caractéristiques de la recherche ingénierique 120
1.3. La Recherche-Intervention 121
1.3.1. L'émergence de la recherche-intervention 121
1.3.2. Les deux dimensions de la recherche-intervention 121
1.3.3. Les principes de la recherche-intervention 122
1.3.4. Les contraintes et les risques de déviance de la recherche-intervention 126
2. APPROCHE QUALITATIVE, MODE DE RAISONNEMENT ET EPISTEMOLOGIE 129
2.1. Une approche qualitative appropriée à la recherche-intervention 129
2.2. La production de connaissances par un mode de raisonnement abductif 130
2.3. Une posture épistémologique « aménagée » 133
2.3.1. Le positionnement positiviste 134
2.3.2. Le positionnement interprétativiste 135
2.3.3. Le positionnement constructiviste 135
3. L'ETUDE LONGITUDINALE : CARACTERISTIQUES ET CONSEQUENCES 137
3.1. L'étude longitudinale centrée sur un cas exploratoire unique 137
3.2. L'interaction entre le praticien-chercheur et son terrain 141
3.2.1. Le praticien-chercheur est un « *involved researcher* » 141
3.2.2. Les conditions d'accès au terrain du praticien-chercheur 142
3.2.3. La préservation de l'indépendance du praticien-chercheur 142
4. PROTOCOLE DE RECHERCHE-INTERVENTION ET DEMARCHE DE LA RECHERCHE 143
4.1. Le protocole de déroulement de la recherche-intervention 145
4.1.1. Le dispositif d'intervention de la recherche-intervention 145
4.1.2. La grille d'analyse de la recherche-intervention 149
4.2. Un mode de collecte des données pluri-angulé 153
4.2.1. L'entretien pour les périodes d'avant projet 155
4.2.2. La documentation 156
4.3. La démarche d'analyse des données collectées 157
4.3.1. La première étape de l'analyse : un codage ouvert versus codage axial 159
4.3.2. La seconde étape de l'analyse : un codage ouvert versus codage des événements 161

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

Conclusion du chapitre 3 164

PARTIE 2 : RESULTATS, DISCUSSION ET PROPOSITION D'UN MODELE DE CREATION D'EHT 168

Chapitre 4 : Présentation du cas et résultats de la recherche---------- 170

1. LA PREMIERE MISSION : DE LA REUSSITE DE L'INVENTION A L'ECHEC DE L'INNOVATION 173

1.1. Historique du projet et chronologie des événements 174

1.2. La configuration « invention » : le redémarrage des processus d'innovation et entrepreneurial : la finalisation de l'invention 175

1.2.1. L'évolution du processus d'innovation et du processus entrepreneurial dans la période d'activités Start 179

1.2.2. Les prémisses de la structure organisationnelle : l'émergence du réseau 180

1.2.3. L'évolution structurelle et la dynamique de la configuration invention et de la période d'activités Offre 183

1.3. La conception de l'offre : une convergence des processus d'innovation et entrepreneurial 192

1.3.1. L'évolution du processus d'innovation et du processus entrepreneurial dans la période d'activités OFFRE 197

1.3.2. La recherche de l'efficacité et de la cohérence de la situation entrepreneuriale 198

1.3.3. L'évolution structurelle et dynamique de l'EHT en configuration innovation et période d'activités Offre 201

1.4. Rupture du déroulement du processus d'innovation : cession de la technologie et arrêt définitif 207

2. LA SECONDE MISSION : DE LA REUSSITE DE L'INNOVATION A L'ECHEC DE SON EXPLOITATION 212

2.1. La configuration invention et la première période d'activités : l'avant-projet 214

2.2. La reprise du processus d'innovation et le démarrage d'un nouveau processus entrepreneurial dans la seconde période d'activités : START 216

2.2.1. L'évolution du processus d'innovation et du processus entrepreneurial dans la période d'activités START 220

2.2.2. Le fondement de la structure organisationnelle : un réseau existant actif 222

2.2.3. L'évolution structurelle et dynamique de l'EHT en configuration invention et en période d'activités START 227

2.3. Evolution du processus d'innovation vers la configuration innovation et l'évolution du processus entrepreneurial vers la période d'activités OFFRE 234

2.3.1. L'évolution du processus d'innovation et du processus entrepreneurial en période d'activités Offre 237

2.3.2. La recherche de l'efficacité et la cohérence de la situation entrepreneuriale 239

2.3.3. Les évolutions structurelle et dynamique de l'EHT en configuration innovation et en période d'activités Offre 242

2.4. La configuration « marché » : le lancement de l'innovation. L'évolution du processus entrepreneurial vers la construction du modèle économique 248

2.4.1. L'évolution du processus d'innovation et du processus entrepreneurial 255

2.4.2. La recherche de la convergence de l'orientation entrepreneuriale avec la performance des activités retenues 259

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

2.4.3. Les évolutions structurelles et la dynamique de l'EHT en configuration marché et en période d'activités : le modèle économique 264
2.5. L'achèvement du processus entrepreneurial et l'arrêt du processus d'innovation en cinquième période d'activités : l'Organisation 272
2.5.1. L'évolution du processus d'innovation et du processus entrepreneurial 277
2.5.2. La recherche du degré d'adéquation du système organisationnel aux règles du jeu concurrentiel 280
2.5.3. Evolution structurelle et dynamique de l'EHT en période d'activités Organisation 284
3. LA RELANCE DU PROCESSUS D'INNOVATION AU SEIN D'UNE ORGANISATION EXISTENTE 292
Conclusion du chapitre 4 295

Chapitre 5 : Discussion et Proposition d'une modélisation de la création de l'EHT --- 299
1. LA CONFRONTATION THEORIQUE DES RESULTATS 300
1.1. La confrontation des résultats à la théorie de l'acteur-réseau 300
1.1.1. Le premier niveau : confrontations des 4 principes fondateurs de la théorie de l'acteur réseau avec nos résultats 301
1.1.2. Le second niveau : confrontations des concepts du répertoire de la traduction avec nos résultats 302
1.1.3. Le troisième niveau : confrontations des concepts du processus de traduction avec nos résultats 305
1.2. La confrontation des résultats aux prolongements de la théorie de l'acteur-réseau : le réseau sociotechnique 306
2. LES CONDITIONS DE REUSSITE ET D'ECHEC DE LA CREATION DES EHT ANALYSEES 308
2.1. La détermination des critères et des facteurs clés de succès dominants 308
2.2. Un manque de maitrise de la technologie et de l'organisation comme facteurs d'échec de l'EHT française analysée 311
2.3. La maitrise de la technologie et de l'organisation comme facteurs de réussite de l'EHT sud-africaine analysée 315
3. CONTRIBUTIONS ET PROPOSITION D'UNE MODELISATION DE LA CREATION DE L'EHT .. 319
3.1. Une contribution à l'ANT: la différenciation de la nature des controverses et la détection des facteurs dynamiques 319
3.2. Une contribution au dispositif d'intervention : un outil d'aide à la décision 321
3.3. Proposition d'une modélisation de la création de l'EHT 323
3.3.1. La construction de la partie « amont » du modèle 324
3.3.2. La construction de la partie « aval » du modèle : critères et validation 327
Conclusion du chapitre 5 333

Conclusion Générale : Apports, Limites et Perspectives de la recherche ---------- 335

BIBLIOGRAPHIE ---------- 343

LISTE DES TABLEAUX ---------- 372

LISTE DES FIGURES ---------- 373

ANNEXES ---------- 374

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

Introduction Générale

L'innovation, la technologie, la recherche et le développement, la compétitivité prennent part au développement du tissu économique (Saporta, 1994; Ndonzuau, 2000; Pirnay & *al*., 2003) et participent à la croissance globale (Stearns & Allen, 2000).Véritable enjeu stratégique, l'innovation définie comme « *the process whereby new and improved products, processes, materials, and services are developed and transferred to a plant and /or market where they are appropriate* » (Rubenstein, 1989) est au cœur de la croissance des nations et des organisations (Aliouat, 2010). Depuis des décennies, elle est à la source de nombreuses mesures institutionnelles comme par exemple le crédit d'impôt recherche créé en 1983, le concours de création d'entreprises de technologies innovantes et la promulgation de la loi sur l'innovation et la recherche (1999), la création des pôles de compétitivité en 2004, le soutien de la S.A. OSEO, entreprise publique, qui, depuis 2005, est un acteur majeur du financement de l'innovation ou encore la proposition 19 du rapport Gallois du 5 novembre 2012 qui mise sur le développement de partenariats public-privé pour soutenir les entreprises ayant de forts besoins d'investissements au moment de l'industrialisation des innovations. Les efforts entrepris depuis plus d'une décennie ont dynamisé la création d'entreprises multipliant par 3 son rythme annuel entre 1995 et 2002 et le nombre de brevets déposé est en constante augmentation (Commission Européenne, 2002). Cependant, malgré les moyens institutionnels mis en œuvre, les systèmes industriels et de recherche souffrent de sérieux handicaps. Dés 1994, les études réalisées par la Commission Européenne évoquaient une «*capacité limitée à transformer les percées scientifiques et les réalisations technologiques en réussites industrielles et commerciales* » (Livre Blanc: Croissance, Compétitivité, Emploi, 1994, chapitre 4). En 2007, le rapport de l'inspection générale des finances puis celui du ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche (2009) confirment que la valorisation de la recherche et de l'innovation ne progresse pas. Le rapport de l'Institut des Entreprises qui regroupe des dirigeants d'entreprises françaises et étrangères, affirme le 4/12/2012 lors de la 11 éme journée dédiée aux pôles de compétitivité que ces derniers produisent 1,5 % des brevets français, représentent 4,5 % des dépenses de R&D et ne créent que 5% d'entreprises innovantes. Malgré un nombre annuel croissant d'entités économiques, un projet sur quatre débouche sur une innovation en tant que telle. Ceci s'explique par le fait que les entreprises technologiques sont insérées dans un contexte économique et financier difficile. Elles évoluent dans un univers marqué par un fort taux d'incertitude (Venkatarama & *al*., 1990; Monsted, 2003; Shane, 2003) où les ressources se

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

raréfient du fait d'un environnement international pris dans une succession de crises majeures sans précédent. De plus, la technologie et l'innovation impactent à la fois sur l'entreprise et sur la Société. Par exemple, l'innovation technologique du téléphone cellulaire a contribué à changer les habitudes sociales des individus : le salarié, qui se trouve hors de l'entreprise, reste connecté en permanence à celle-ci. La technologie et l'innovation influencent non seulement les aspects techniques des activités mais aussi les comportements des individus et des groupes présents dans l'organisation (White & Burton, 2007). Les impacts de la technologie et de l'innovation sur la Société et sur les entreprises technologiques contribuent à l'augmentation des risques (Bernasconi & Moreau, 2005) que les entrepreneurs ne parviennent pas toujours à maîtriser. Cette croissance des risques technologiques et managériaux a pour effet d'accentuer « *le renouvellement du parc d'entreprises* » (Fayolle, 2005, p.19). Cela se traduit par un taux élevé de création d'entreprises et un taux de survie de plus en plus court. L'accélération du renouvellement du parc d'entreprises a pour conséquence de maintenir une croissance faible : les *success stories* sont marginales et moins d'une entreprise en activité sur dix atteint un chiffre d'affaires d'1 million d'euros en 4 ans. Bien que les rapports précédemment cités démontrent que les moyens pour l'accompagnement et le financement de la création d'entreprises innovantes ne manquent pas en France, l'étude réalisée en 1999 sur l'évaluation des dispositifs d'incubation, montre que les structures d'accompagnement à la création (Albert & *al.,* 1994, Chabaud & *al*., 2010) se révèlent être d'une grande complexité : trop nombreuses, cloisonnées et insérées dans une logique institutionnelle, elles manquent de réactivité. Leur focalisation, ancrée sur le volume de projets incubés, entraine une mauvaise sélectivité des projets. Une dizaine d'années plus tard, le rapport Morand et Manceau (2009) confirme que les aides à la croissance demeurent insuffisantes : les moyens consacrés à l'amorçage sont faibles (Vilpoux, 2011) du fait de l'absence du capital-risque et de la frilosité des institutions bancaires à ce stade du développement des entreprises (Rapport SINE, INSEE, 2009). Par conséquent, faute de moyens financiers suffisants, peu d'entreprises atteignent une taille critique leur permettant de posséder un portefeuille de technologies valorisables. Force est de constater que les résultats attendus sont loin de l'objectif fixé par le Conseil européen de Lisbonne en mars 2000 qui ambitionnait de faire de l'Union européenne « *l'économie de la connaissance la plus compétitive et la plus dynamique du monde à l'horizon 2010* ». Malgré l'enjeu sociétal que représentent les projets de hautes technologies, ils sont peu étudiés. Cela vient du fait que si le projet de haute technologie n'est pas inséré dans une structure d'accueil ou un incubateur, il est très difficile d'avoir connaissance de son existence (Gelderen & *al.,* 2006). De même, peu

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

de travaux intègrant le développement quasi complet d'une technologie (Missonier, 2008) conjointe à la création d'une entreprise sont réalisés sur les entreprises de haute technologie. De ce fait, « *la dynamique sociotechnique de chaque phase, leur interaction, la manière dont elles se chevauchent, restent en grande partie oubliées par les chercheurs* » (De Vaujany & Formin, 2006[1]). De plus, ces problématiques sont rarement intégrées dans une seule et même recherche (Rivard, 2002) et les relations entre les acteurs et les objets techniques sont peu explorées (Virgili, 2005). C'est à partir de ces constats que ce travail de recherche est engagé.

Nos travaux de recherche sur la création et le développement d'entreprises de haute technologie s'intéressent au management de l'innovation technologique. Celui-ci englobe le management de l'innovation (Tushman & Anderson, 1997) et le management de la technologie. L'innovation est une invention technologique exploitée (Rogers, 1995). La technologie est définie comme l'avènement de connaissances, de produits, de procédés, d'outils et de systèmes mis en œuvre dans la création de produits ou de services nouveaux. Dans le cadre de nos travaux, le management de l'innovation technologique se définit alors comme la coordination de différentes disciplines (techniques et entrepreneuriales) en vue d'élaborer, de développer, de mettre en œuvre et de contrôler conjointement des capacités technologiques et organisationnelles afin de formuler et d'accomplir les objectifs stratégiques envisagés. En conséquence, nous définissons le projet entrepreneurial de création d'une entreprise de haute technologie comme la combinaison d'un processus d'innovation et d'un processus entrepreneurial. Le processus d'innovation soutient le développement de la technologie de la R&D à l'exploitation rentable de l'innovation. Son principal objectif est de parvenir à l'adéquation offre technologique/marché. Le processus entrepreneurial se focalise sur le développement de l'organisation de l'émergence de l'opportunité d'affaires à la consolidation de son modèle économique. Son objectif majeur est de développer une entité économique viable, autonome et pérenne. Dans cette optique, notre contribution vise à une meilleure compréhension du projet entrepreneurial à travers la création d'un outil d'aide à la décision et la proposition d'une modélisation des entreprises de haute technologie. Notre ambition est d'améliorer les chances de réussites et de pérennisation de ce type d'entreprises.

Dans notre introduction générale, nous abordons le positionnement de la recherche, la construction de l'objet de la recherche, la problématique et les questions de recherche, puis

[1] « *The sociotechnical dynamic of each phase, their interplay, the way they overlap, remain largely overbooked by the Scholar* » (De Vaujany et Formin, 2006, p.6)

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

nous définissons nos choix méthodologiques et la démarche générale de la recherche. Nous poursuivons par la présentation sommaire du cas et des résultats de la recherche et enfin nous précisons les différents apports de notre recherche.

1. Le positionnement de la recherche

L'évolution de son histoire montre que l'entrepreneuriat se présente comme un vaste champ hétérogène (Hernandez, 2001), un phénomène complexe et multidimensionnel (Bruyat & Julien, 2001) où il existe une grande diversité de situations entrepreneuriales (Fayolle, 2004) et où la création d'entreprise constitue un de ses axes fondamentaux (Verstraete & Fayolle, 2004). Les premiers travaux naissent sous l'impulsion des économistes (Filion, 1997) : l'entrepreneur, à l'origine de la création d'une activité économique, est perçu comme un homo economicus capable de décisions rationnelles et omniscientes (Hernandez & Marco, 2006). Les travaux de Schumpeter (1935) le définissent comme un individu innovateur qui sait combiner économie et technique. Les études se focalisent alors sur la nature de cet entrepreneur particulier (Filion, 2000), sur ses caractéristiques, sur ses actes et ses comportements en situation entrepreneuriale, sur les facteurs de réussite et d'échec du projet entrepreneurial et plus récemment sur les processus entrepreneuriaux. Proche du cheminement des chercheurs en sciences de gestion, l'ensemble de ces travaux structure la recherche en entrepreneuriat autour de trois axes fondamentaux (Stevenson & Jarillo, 1990; Landström, 1998; Fayolle, 2000; Hernandez, 2001): le fondamentalisme, la contingence et le processus (Annexe 0). Cette structuration favorise la compréhension de l'évolution et des déplacements d'intérêt de la recherche entrepreneuriale (Fayolle, 2005). Elle a le mérite de situer les travaux réalisés dans les différentes écoles de pensée qui apportent chacune une vision particulière du phénomène entrepreneurial (Cunningham & Lischeron, 1991).

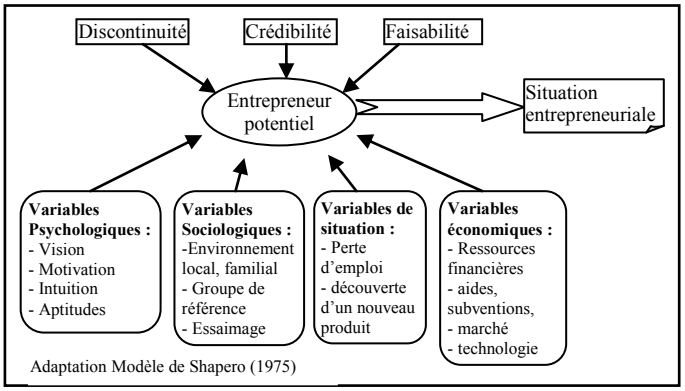
1.1. Le fondamentalisme ou l'approche par les traits

L'approche fondamentaliste ou « *the trait approach* » se caractérise par la recherche du « *one best way* » (Thévenet & Vachette, 1992, p. 197). Les premiers chercheurs se sont focalisés sur le repérage du créateur en opposition au non créateur (McClelland, 1961-1969). L'objectif était de comprendre les critères séparant ces deux états. L'ensemble des études menées s'inscrit dans un paradigme positiviste dominant (Fayolle, 2005) dans lequel les typologies fonctionnalistes et descriptives mobilisent une méthodologie quantitative plutôt que qualitative. Les thèmes étudiés portent sur l'entrepreneur individualiste et plus précisément

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

sur ses caractéristiques personnelles, psychologiques, la recherche de l'accomplissement de soi, les facteurs contextuels proches de l'entrepreneur (famille, éducation, situation sociale) ainsi que sur ses capacités de contrôle et son pouvoir centralisateur. Cette approche a donné lieu à de nombreux travaux notamment sur les modèles de création d'entreprise dont le plus connu est le modèle multidimensionnel de Shapero (1975) qui va marquer l'approche fondamentaliste. Shapero explique l'avènement entrepreneurial axé sur la discontinuité, la crédibilité et la faisabilité. A ces trois critères fondamentaux, l'auteur ajoute des variables psychologiques, sociologiques et économiques. L'aboutissement du projet de création est caractérisé par l'apparition d'une situation entrepreneuriale.

Figure 1 : Le Modèle de la situation entrepreneuriale de Shapero (1975)



Dés les années 80, Timmons (1982) et Sweeney (1982) reprochent à Shapero de s'éloigner de la notion du « *one best way* » qui caractérise le courant fondamentaliste. En effet, la multiplicité des variables, sans classification préférentielle, casse l'universalité de la solution puisque chacun individu peut, selon sa propre perception, privilégier une variable plus qu'une autre. Pour Timmons et Bellay (1989), le modèle de Shapero n'accorde aucune place à l'opportunité d'affaires alors que « *le terme d'entrepreneur s'applique aux personnes qui transforment les événements en opportunités* » (Sweeney, 1982, p.64). L'étude menée par Hornaday et Churchill (1987) sur les 227 articles publiés entre 1981 et 1986 dans les Annales de *Frontiers of Entrepreneurship Research* montre que 15% de ces publications concernent directement les caractéristiques personnelles de l'entrepreneur. Les auteurs retrouvent les trois caractéristiques dominantes mises en évidence par McClelland & David en 1969 : le besoin d'accomplissement de soi, la préoccupation de l'internalité du lieu de contrôle, la forte propension à la prise de risque. Cependant, ces critères ne constituent pas un référant propre aux entrepreneurs. En effet, Bull et Willard (1993, p.187) affirment qu'« *apparemment, il n'y*

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

a pas d'entrepreneur typique » puisque la pertinence pour distinguer les créateurs des non créateurs n'est pas fondée : il n'est pas indispensable de créer une entreprise pour ressentir un besoin d'accomplissement de soi, ni pour avoir le contrôle sur les événements qui se produisent. Finalement, proche de l'école classique et de l'école des relations humaines, cette approche de « l'unique meilleure méthode » consiste à mettre en avant les caractéristiques permanentes du succès sans tenir compte du contexte spécifique dans lequel est insérée la création de l'entreprise. L'approche contingente va tenter de pallier cette lacune.

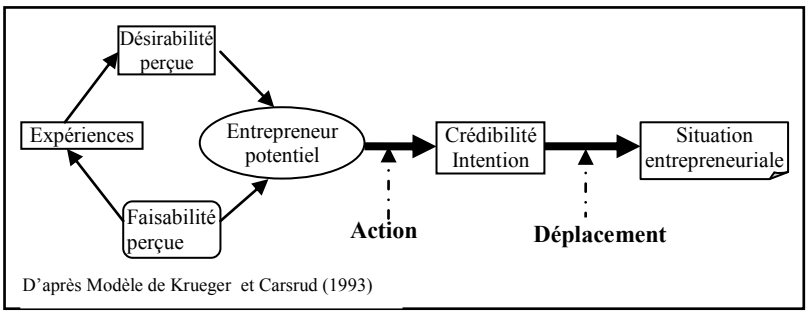
1.2. La contingence ou la variété des situations entrepreneuriales

Très présente dans la théorie des organisations et celle des ressources humaines où elle « *libère la réflexion théorique du postulat de l'existence d'un seul bon mode d'organisation* » (Rojot & Bergmann, 1989, p.81) comme le prônait le fondamentaliste, l'approche contingente rejette cette conception universaliste (Mérigot, 1992). La contingence a pour objectif de relier l'efficacité à l'adaptation et à la cohérence de la situation (Hernandez, 2001) en postulant la possibilité de solutions variées et appropriées aux caractéristiques d'une situation plus en rapport avec la variété des entreprises. La prise en compte du contexte, jusque là considéré comme une dimension de faible importance, va inciter les chercheurs à se focaliser sur l'étude des entrepreneurs agissant en situations entrepreneuriales (Brockhauss, 1980; McGaffey & Christy, 1985). Les travaux, toujours centrés sur l'entrepreneur individualiste, abordent une grande variété de situations entrepreneuriales. Ils s'intéressent aux risques liés à celles-ci et aux différents rôles et comportements des entrepreneurs. Par exemple, le modèle proposé par Krueger et Carsrud (1989) prend en compte les comportements des entrepreneurs dans la création d'entreprise. Les auteurs, s'inscrivant dans la lignée des travaux de Bird (1988), affirment que l'intention entrepreneuriale est dépendante de la socialisation de l'individu, de l'apprentissage socio-culturel et du comportement de l'entrepreneur. Elle constitue la clé de la réussite ou de l'échec de l'entreprise. Dés 1993, le modèle évolue et intègre la théorie de l'action planifiée d'Ajzen (1991). Dés lors, l'intention entrepreneuriale permet de prédire et d'expliquer le comportement de l'entrepreneur. Pour les auteurs, la création d'entreprise est un comportement planifiable et motivé par un besoin d'accomplissement (Hansemark, 1998) et la perception de notre self-efficacy (Bandura, 1986; Ehrlich & *al.* 2000). Elle est influencée par des facteurs environnementaux comme le milieu social (Lüthje & Franke, 2003), le niveau d'éducation (Fayolle, 2002; Peterman & Kennedy, 2003), l'environnement familial (Shapero & Sokol, 1982; Scott & Twoney, 1988) et les expériences professionnelles passées (Kent &

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

al., 1982; Krueger, 1993). Ces facteurs agissent plus ou moins sur l'intention entrepreneuriale et par conséquent sur le comportement entrepreneurial des individus (Fayolle & Gailly, 2009).

Figure 2 : Le Modèle de l'intention entrepreneuriale de Krueger et Carsrud (1993)



Dans ce modèle, l'action symbolise le passage à l'acte du porteur de projet. A travers l'action, le porteur de projet devient peu à peu un entrepreneur. L'intention entrepreneuriale se définit alors comme la résultante des attitudes face au comportement à adopter. Elle intègre le degré de perception plus ou moins favorable qu'à l'individu de son projet ainsi que celui des tiers (familles, amis, partenaires éventuels, etc.) et la contrôlabilité qui pourra être exercée sur le comportement retenu. Entre le démarrage de l'action et l'avènement de la situation entrepreneuriale, on retrouve la situation de rupture évoquée par Le Marois (1985). Celle-ci contraint l'individu à subir un « *déplacement* » (Fayolle, 2005, p.29) vers une situation entrepreneuriale. Ce modèle qui tente d'expliquer le comportement des entrepreneurs en situation a permis de dresser des typologies sur les entrepreneurs créateurs et non créateurs ainsi que sur les facteurs de réussite et d'échec. Il s'inscrit dans l'approche de la contingence dont la finalité des études est de comprendre pourquoi et comment certains entrepreneurs réussissent dans certaines situations entrepreneuriales et d'autres échouent (Cooper & Dunkelberg, 1987). Cependant, les résultats de ces études posent quelques interrogations:

- Dans un premier temps, les recherches se heurtent à la définition même de la réussite. Quand peut-on parler de réussite pour un entrepreneur ? Parle-t-on de réussite de l'entrepreneur lorsque l'entreprise devient une *success story* ? Ou bien est-il question de réussite seulement dans le cas où l'entreprise a survécu aux turpitudes de l'environnement (Cooper, Dunkelberg & Woo, 1988) ? Les différentes études réalisées à partir de variables discrètes et isolables dans le temps ne sont pas à même de répondre, sans ambiguïté, à ces interrogations.
- Dans un second temps, le problème majeur vient des typologies sur les entrepreneurs qui réussissent et ceux qui échouent. Elles montrent qu'il existe parfois plus de différences entre

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

les entrepreneurs créateurs entre eux qu'avec les non créateurs. Ce constat pose le problème d'une définition universelle de l'entrepreneur sur laquelle les chercheurs ne parviennent pas à s'accorder. Par exemple, pour Brockhauss (1980), l'entrepreneur est une personne capable de valoriser le risque calculé. Shapero et Sokol (1982) le définissent comme un individu qui prend l'initiative de rassembler certains moyens, sous une certaine forme et pour un certain but. Pour McGaffey et Christy (1985), l'entrepreneur est un individu doté d'une grande capacité d'analyse des informations complexes. La multiplicité des définitions donnée à l'entrepreneur entraîne la polysémie du terme. Elle montre les limites de l'approche de la contingence où à situations variées correspondent systématiquement des modes d'organisations variables. La nécessité de dépasser cette logique s'impose et va prendre corps avec les approches par les processus.

1.3. L'approche par les processus : une nouvelle orientation de la recherche

Dés 1985, Gartner est un des premiers chercheurs en entrepreneuriat à souligner l'importance de la notion de processus dans la création d'entreprises ou d'activités économiques. L'auteur met en évidence la difficulté de privilégier un modèle plutôt qu'un autre car « *les entrepreneurs et leurs firmes sont très différents, les actions qu'ils mettent en œuvre ou non et les environnements dans lesquels ils évoluent et auxquels ils réagissent sont également divers -et tous ces éléments forment des combinaisons complexes et uniques pour la création de chaque nouvelle entreprise* » (1985, p.697). Gartner démontre ainsi qu'il n'y a pas de modèle universel applicable à toutes les entreprises en création comme le prétendait l'approche de la contingence mais qu'il existe plutôt un éventail de choix possibles. Les travaux de Gartner symbolisent la transition entre l'approche de la contingence et celle par les processus. Ils orientent les chercheurs vers le rôle de l'entrepreneur et plus précisément vers celui qu'il joue dans la réussite ou l'échec de son projet d'entreprise (Sandberg & Hofer, 1986). La compréhension du processus entrepreneurial devient alors plus importante que celle de l'entrepreneur (Gartner, 1989; Hernandez, 1999). Bien que ce dernier reste considéré comme un acteur majeur dans l'élaboration de son projet de création d'entreprise (Saporta, 2003; Hernandez, 2006), les travaux vont se focaliser sur ses actions (Herron & Robinson JR, 1993). L'objectif est de comprendre comment à travers ses actes, l'entrepreneur va assumer les risques qu'il prend en développant des processus (Marchesnay, 2000). La création d'entreprise devient un projet entrepreneurial (Boutinet, 2006) qui s'insère dans un réseau de relations sociales (De La Ville, 2001). L'approche processuelle va s'intéresser aux

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

phénomènes entrepreneuriaux en contexte et à leurs évolutions créatrices de sens (Filion, 1997). En privilégiant les relations et les interactions (Hernandez, 2001) entre le système que l'individu crée et son environnement, l'approche processuelle rompt avec le fondamentalisme caractérisé par le « *one best way* » et la contingence où à des situations variées correspondaient des modes d'organisations variables.

Proche des théories des organisations, ces travaux réalisés dans l'approche processuelle accordent une place importance aux contextes notamment territoriaux (Minniti & Bygrave, 2000) et aux activités qui favorisent la création d'une entreprise (Bernasconi, 2000, 2006). Ces travaux identifient les territoires qui sont plus favorables que d'autres aux développements d'activités entrepreneuriales. A la différence des approches précédentes, les chercheurs proposent des modèles circulaires où les éléments de la future activité économique sont en interactions. Sexton et Greenberger (1988) sont les premiers à proposer un modèle interactif de la création d'entreprise. Ces auteurs, inspirés par les travaux en psychologie comportementale, intègrent dans leur modèle, en plus des variables de situation, de personnalité de l'entrepreneur, de contrôle de ses actions, des variables liées au comportement entrepreneurial comme la connaissance de soi et le support social. Dans la même optique, des auteurs partisans de la psychologie cognitive et de l'apprentissage organisationnel, comme par exemple, Guth, Kumaraswamy et McErlean (1991, p.247), proposent un modèle où le succès est dépendant du « *degré de congruence entre le schéma cognitif de l'entrepreneur et la réalité* ». Le créateur apprend dans l'action à organiser et à structurer ce qu'il entreprend.

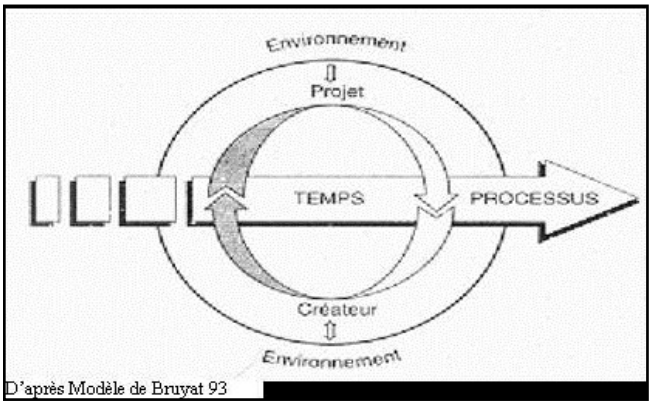
Parallèlement à ces travaux se développent des modèles sur l'émergence organisationnelle. Celle-ci est définie comme un processus qui conduit à la création d'une nouvelle organisation (Gartner, 1993; Thornton, 1999; Sharma & Chrisman, 1999). Ces recherches s'inscrivant dans les théories des organisations, les auteurs se focalisent plus sur la création d'une organisation où les opportunités d'affaires existent et ne demandent qu'à être découvertes (Davidson, Low & Wright, 2001) que sur l'opportunité d'affaires qui se construit au cours du processus de création de l'activité comme en entrepreneuriat (Fayolle 2004). Pourtant, l'approche processuelle donne une nouvelle dimension à la recherche entrepreneuriale dans la mesure où l'objectif est de ne plus séparer l'organisation de l'environnement et l'entrepreneur de l'organisation (Smilor & Feeser, 1991;Verstraete, 1998). La création d'une entité économique est perçue tel un système ouvert dynamique, doté d'intention, capable d'apprendre et de se transformer au cours du temps de façon significative (Vesper, 1989; Woo & *al.*, 1990). L'approche processuelle autorise l'appréhension des interactions entre les différents éléments

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

constitutifs du système (Bygrave, 1989; Stevenson & Harmeling, 1990) et la prise en compte des interactions entre l'organisation et l'environnement (Balandier, 1988).

C'est précisément dans ce contexte que va émerger le modèle dialogique de Bruyat (1993). En se basant sur la modélisation des systèmes complexes (Le Moigne, 1977), Bruyat offre un modèle qui se présente comme un cadre conceptuel et méthodologique pour étudier les processus de création et de développement d'activités innovantes (Fayolle & Bruyat, 2002). L'intérêt de cette modélisation réside dans l'introduction du principe de raisonnement dialogique défini par Edgar Morin (1990). Ce principe affirme que deux ou plusieurs logiques différentes sont liées de façon complémentaire dans une unité, à la fois concurrente et antagoniste, sans pour cela que la dualité se perde dans l'unité. La modélisation du processus de création se réalise dans une dialogique entrepreneur / création de valeur où l'individu « *acteur principal* » (Bruyat, 1993) de son projet de création *« va chercher le changement, sait agir sur lui et l'exploite comme une opportunité »* (Stevenson & Gumpert, 1985).

Figure 3 : Le Modèle dialogique de Bruyat (1993)



Dans ce modèle, le système entrepreneurial se compose de 4 « *attributs* » principaux : le créateur, son projet de création, le temps et le processus. L'auteur explique l'origine des changements en tenant compte des comportements du système et de ses interactions avec l'environnement. Il met en évidence 3 phases clés de son évolution : le déclenchement du processus, l'engagement des acteurs dans le processus et la phase de survie-développement.

- Le **déclenchement du processus entrepreneurial** intervient lorsque l'individu se trouve inséré dans une situation de « *rupture* » (Le Marois, 1985) qui l'incite au changement. Cette situation peut être due à la perte d'un emploi, au besoin d'accomplissement de soi, à l'envie de créer sa propre activité, ou encore à celle d'exploiter son invention. L'idée de créer une activité économique peut également venir de l'environnement comme par exemple, la

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

perception d'un besoin absent du marché. Le déclenchement du processus est la période comprise entre la constatation d'un besoin de changement et le démarrage effectif du projet entrepreneurial. Cette première phase caractérise la construction de l'intention entrepreneuriale : le futur créateur analyse les raisons qui motivent son projet de création. La motivation du porteur de projet est alors dépendante de l'idée, de l'identification d'une opportunité d'affaires ou d'innovation (Blanco & Genet, 2004) ainsi que des ressources intrinsèques de l'individu : son niveau d'études, ses expériences passées, ses compétences et sa propension à prendre des risques. Les créateurs structurent les éléments de l'opportunité à travers l'élaboration d'un premier plan d'affaires afin de donner une première crédibilité et faisabilité au projet entrepreneurial. Selon les résultats de ce Business Plan (BP) se déclenche ou non, l'envie d'aller plus loin dans l'élaboration du projet d'entreprise. A ce stade, du démarrage du processus entrepreneurial, l'engagement des acteurs est faible puisqu'ils restent libres d'abandonner le projet à tout moment (Bernasconi, 2003).

- **L'engagement des acteurs dans le processus entrepreneurial** caractérise le passage à l'acte. Celui-ci est marqué par un engagement fort des créateurs dans le projet d'entreprise. Ils entrent dans le processus de formulation du projet en détaillant les orientations stratégiques. La réalisation de l'offre va être mise en œuvre, puis son lancement sur le marché ciblé. Le passage à l'acte est concrétisé par l'ensemble des actions que le porteur de projet réalise pour lui donner corps. Il va y consacrer la plupart de son temps. Au cours de cette seconde phase, les créateurs étudient la cohérence de leur projet avec l'opportunité d'affaires retenue. Ils identifient les principales fonctions de l'entreprise afin de déterminer la forme de structure organisationnelle qui semble la mieux adapter au soutien du développement du projet ainsi que la forme juridique qui convient. Ils précisent les besoins en investissements futurs aussi bien les besoins en fonds de roulement que ceux nécessaires au développement de l'activité (dépenses en R&D, développement de l'offre, etc.). A ce stade, l'engagement peut être tel qu'il est difficile à l'entrepreneur de renoncer à son projet même si les résultats du BP laissent entrevoir des difficultés pouvant mettre en danger le projet ainsi que la situation personnelle de l'individu (perte de capitaux, échec du projet, etc.).
- La **survie-développement de l'entreprise** marque les premiers pas de la nouvelle activité vers une construction du modèle économique. Les acteurs définissent la posture qu'adopte l'entreprise au regard des stratégies retenues (mission stratégique, positionnement concurrentiel, etc.), des variables internes (structure organisationnelle, ressources, compétences, etc.) et des variables externes (environnement, dérégulation d'un marché, modification des normes et standards technologiques, etc.). A ce stade, les comportements

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

entrepreneuriaux vont dépendre de la structure organisationnelle, des stratégies, de la culture, des ressources et des compétences présentent dans l'organisation (Lyon, Lumpkin & Dess, 2000). Les entrepreneurs sont à la recherche de la compréhension de la situation entrepreneuriale afin de détecter les problèmes susceptibles d'affecter le bon déroulement du projet comme par exemple, un manque de compétences pour poursuivre le développement de l'offre, un manque de ressources financières pour le lancement du produit sur un marché, ou encore un besoin en fonds d'amorçage ou de développement pour assurer la survie de l'entreprise. Toutes ces difficultés, qui surgissent lors du déroulement du projet, obligent les entrepreneurs à reconsidérer leurs orientations stratégiques afin de réajuster leurs trajectoires. Dans le cas où les réajustements s'avèrent impossibles faute de trouver les ressources indispensables à la poursuite du projet, ils seront alors contraints à l'abandon définitif de celui-ci avec toutes les conséquences professionnelles et personnelles que cela implique.

La recherche de la compréhension du déroulement du projet entrepreneurial définit comme la combinaison d'un processus d'innovation et d'un processus de création d'entreprise, positionne nos travaux dans le champ de l'entrepreneuriat technologique. Ils s'inscrivent dans la continuité de ceux de Bruyat puisque nous nous intéressons à l'étude de l'évolution du projet de création d'entreprise de haute technologie de l'idée à l'exploitation rentable de la technologie. On retrouve les 3 phases clés préconisées par l'auteur : le passage de l'idée à la détection de l'opportunité d'affaires avec le démarrage du projet de création à travers la construction de l'intention entrepreneuriale. L'élaboration de l'offre et la recherche de la cohérence entre le processus entrepreneurial et le processus d'innovation incitent à un « *engagement total* » des acteurs dans le projet de création. La recherche de la convergence entre l'orientation entrepreneuriale et la performance de l'entreprise technologique avec toutes les difficultés que rencontrent les entrepreneurs pour assurer la survie de l'organisation puis son développement pérenne illustrent la dernière phase de la modélisation de Bruyat.

2. Construction de l'objet de recherche, problématique et questions de recherche

La détermination de l'objet de la recherche, élément clé du processus (Quivy & Van Camperhardt, 1995), permet au chercheur d'interroger les aspects de la réalité qu'il souhaite découvrir et comprendre (Allard-Poesi & Maréchal, 2003). L'objet de la recherche se fonde à la fois sur le constat de lacunes identifiées dans la littérature entrepreneuriale et sur celui de problèmes détectés lors de nos missions de consultance. Il se traduit sous la forme d'une

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

problématique caractérisant l'objectif à atteindre suivi des questions de recherche qui concrétisent *« une expression plus précise et opératoire de la problématique »* (Royer & Zarlowski, 2003). Dans le cadre de ces travaux, la construction de la problématique se réalise dans le contexte particulier de l'intervention. L'intervention n'est pas un phénomène nouveau. Elle se fonde sur les travaux de Lewin (1946) qui a été l'un des premiers à poser les bases de la théorie de l'intervention. L'auteur montre que l'intervention met en étroite relation 3 éléments clés : un intervenant, un processus de changement à faire advenir et une demande cliente à satisfaire. L'activité de l'intervenant s'inscrit dans une logique de transformation du projet ou de l'organisation. L'entrepreneuriat et la création d'entreprise sont des domaines où l'intervention est de plus en plus fréquente (Durand, 2002). L'augmentation des activités de consultance est liée aux évolutions de l'économie, de la Société, de l'entreprise et à celle des comportements des individus (Perez, 2013). Nos travaux de recherche ont été menés dans le domaine des projets entrepreneuriaux de hautes technologies et au sein d'entreprises technologiques innovantes. Les projets et les entreprises de haute technologie (EHT) évoluent dans un secteur d'activité instable en raison de la rapidité et de l'ampleur de l'évolution technologique (Albert, 2000). La création d'une entreprise de haute technologie est un processus complexe où la technologie joue un rôle prépondérant. Dans certains secteurs comme par exemple, les sciences du vivant, le développement d'une technologie peut s'étaler sur une période temporelle de 3 à 7 ans (Bernasconi & Monsted, 2000). Au regard de ces spécificités, l'EHT requiert un fort investissement en R&D (Jones-Evans, 1997; Oakey & Mukhtar, 1999; Engel & Fier, 2001) pour donner naissance à l'invention, puis pour la transformer en une innovation commercialement exploitable et rentable pour l'organisation. Le déroulement du projet entrepreneurial nécessite un accroissement constant de ressources et de compétences pour y parvenir. Faute de ressources financières suffisantes pour les acquérir toutes, les entreprises technologiques s'orientent souvent vers des partenariats. Reconnus comme un excellent dispositif de partage des coûts de conception et de développement tout en réduisant le temps d'accès au marché, les partenariats sont à la base de la construction d'une organisation en réseau. La notion de réseau se présente comme essentielle au bon déroulement de celle-ci. Cependant, le réseau introduit dans le projet de multiples acteurs aux compétences variées et aux intérêts divergents capables de modifier les trajectoires du processus d'innovation et/ou du processus entrepreneurial. Cette conception de l'entreprise de haute technologie, non plus envisagée comme une entité homogène mais plutôt comme un réseau de relations collaboratives et / ou coopératives, modifie les pratiques de management, complexifie la décision stratégique et soulève des problèmes complexes qui nécessitent le

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

recours au conseil (Romain, 2013). La notion d'intervention renvoie alors aux logiques d'acteurs et aux stratégies qu'ils élaborent puis déploient afin de surmonter les problèmes qui surgissent au cours du déroulement du projet entrepreneurial. Le besoin de compréhension du déroulement du projet entrepreneurial laisse entrevoir la problématique générale de la thèse qui se présente ainsi :

Dans une situation de création d'une entreprise de haute technologie accompagnée, comment une équipe entrepreneuriale mobilise-t-elle ou non un réseau d'acteurs en vue de développer des capacités opérationnelles nécessaires au succès et aux développements convergents des processus d'innovation et entrepreneurial ?

Cette question centrale nécessite de prendre en considération les 3 phases du processus entrepreneurial énoncé par Bruyat auxquelles nous ajoutons la prise en compte du processus d'innovation (développement de la technologie de la R&D à l'offre économiquement rentable pour l'organisation) qui n'est pas évoqué dans la modélisation de l'auteur. Dans la littérature, peu de travaux portent sur l'entrepreneur naissant (Jouisson, 2008) faute d'avoir connaissance des projets existants, peu d'études prennent en compte le développement quasi complet de la technologie (Missonier, 2008) surement parce que ce type d'étude demande un investissement de longue durée (plusieurs années) qui n'est pas forcément compatible avec un travail doctoral.

Premier constat théorique : peu de travaux intègrent l'étude des 3 phases du processus entrepreneurial de l'émergence de l'invention à l'exploitation rentable d'une technologie dans la création de l'entreprise technologique.

Dans la littérature entrepreneuriale, les modèles de créations d'entreprises classiques ou technologiques n'accordent pas une place prépondérante à la technologie. Celle-ci est une variable économique (Shapero, 1975) ou une ressource externe (Le Marois, 1985; Covin & Slevin, 1991) ou encore une offre à améliorer (Tesfaye, 1997; Bernasconi, 2003, 2006). La méthodologie de création d'entreprise, fondée sur le plan d'affaires, outil de référence en entrepreneuriat (Hills, 1988; Honig & Karlsson, 2004) se cristallise sur les capacités et les compétences des créateurs (Schmitt, 2004). Mobilisé pour structurer la proposition d'affaires (Sammut, 2001), il se caractérise par un ensemble de procédures et de règles qui favorise l'exploitation de solutions possibles (Darses, 1994). Il est aussi un outil de communication sur le projet vis-à-vis des tiers (Laurier, 2001) en vue d'inciter les banquiers, les business-angels

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

et les capitaux-risqueurs, à investir dans le projet. Son objectif est de permettre au porteur de projet d'affiner son offre mais sans englober le développement technologique. Celui-ci est élaboré par des ingénieurs ou des scientifiques (Fayolle, 1998, 1999) à l'aide de méthodologies d'ingénierie de projets comme la gestion de projet (Midler, 1993a; Girard & Midler, 1995; Hazebroucq & Badot, 1996). Les différentes méthodologies technologique et managériale montrent que la technologie se développe de manière disjointe à l'organisation.

Deuxième constat théorique : pas de place prépondérante à la technologie dans la modélisation de la création d'entreprise technologique. Développement disjoint de la technologie et de l'organisation.

La création d'une entreprise innovante est complexe (Fayolle, 2007; Lichtenstein & *al.,* 2007) du fait du contexte mouvant dans lequel elle est insérée. Elle se présente comme un ensemble de processus dynamiques eux-mêmes composés de plusieurs éléments en interaction où les variables dépendantes et indépendantes viennent en complémentarité les unes des autres et se renforcent mutuellement (Miller & Minztberg, 1983). La création d'une entreprise technologique est la combinaison de deux processus qui suivent deux logiques antagonistes et complémentaires :

- ✓ Le **processus d'innovation** suit une logique orientée Technologie dans laquelle le développement de la R&D a pour objectif la finalisation de l'invention; le développement de l'offre a pour finalité la réalisation d'un produit et enfin la dernière étape caractérise la recherche de l'adéquation technologie/marché.
- ✓ Le **processus entrepreneurial** suit une logique orientée Organisation dans laquelle l'identification de l'opportunité d'affaires et ses analyses déterminent si les créateurs peuvent passer à l'acte. Si la décision de créer est retenue, le projet entrepreneurial démarre à travers la construction de l'intention entrepreneuriale. Il se poursuit avec la détermination de l'orientation entrepreneuriale pour aboutir à la construction d'un modèle économique viable et pérennisable pour l'organisation. Le processus entrepreneurial s'achève lorsque le modèle économique est consolidé et que l'organisation entame sa phase de croissance.

La complexité de la création d'une entreprise technologique vient du fait qu'elle est orchestrée par la combinaison de ces deux processus qui convergent ou divergent selon les problèmes que les entrepreneurs technologiques rencontrent au cours de sa construction. Par

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

exemple, la littérature fait état d'événements qui émaillent le déroulement du processus entrepreneurial générant des écarts entre le projet souhaité et celui qui est effectivement réalisé (Massacrier & Rigaud, 1984; Didi-Huberman, 1990; Bernasconi, 2000). La littérature sur l'innovation montre que lors du déroulement du processus d'innovation, le développement de produits innovants suit une progression chaotique semée d'accidents de parcours et de découvertes dues au hasard (Quinn, 1985) qui entrainent un accroissement imprévu des dépenses aussi bien en R&D que pour le lancement de l'innovation sur son marché (Cooper, 1975; Power & *al.*, 1993). L'ensemble des travaux sur le processus d'innovation et celui sur le processus entrepreneurial s'accordent à reconnaitre que chacun à sa manière implique de nombreuses variables et un changement d'état du projet entrepreneurial induisant des conséquences sur les conditions initiales du projet et sur ses trajectoires. Toutefois, nous n'avons pas trouvé dans la littérature de travaux s'intéressant de façon conjointe au développement du processus d'innovation et au processus entrepreneurial.

Troisième constat théorique : absence de travaux proposant un développement conjoint du processus d'innovation et du processus entrepreneurial.

Au regard de ce constat, nous définissons le **processus entrepreneurial** comme la construction d'activités variées (Dougherty, 1996) sous la forme de 5 période distinctes :

- ✓ La période d'activités **Avant-projet** démarre de la naissance de l'idée de création d'une entreprise technologique, en passant par les études d'opportunités et la détection de l'opportunité d'affaires.
- ✓ La période d'activités **START** symbolise le passage à l'acte : c'est le démarrage du processus entrepreneurial. C'est au cours de cette période qu'est explorée l'opportunité d'affaires. Les études menées ont pour objectif d'affiner la compréhension de la situation entrepreneuriale.
- ✓ La troisième période d'activités **OFFRE** caractérise la détermination de l'activité en fonction du développement technologique du produit. Les acteurs sont à la recherche de l'efficacité et de la cohérence de la situation entrepreneuriale.
- ✓ La quatrième période d'activités **Modèle Economique** est celle de la construction du *business model*. Elle caractérise l'adaptation et la transformation de l'EHT. Les acteurs sont à la recherche de la performance de l'orientation entrepreneuriale.
- ✓ La cinquième période d'activités **Organisation** est la consolidation du modèle économique à travers ses attributs (avantage concurrentiel, stratégies).

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

En nous fondant sur la logique du triptyque Technologie-Produit-Marché, nous définissons le processus d'innovation comme une succession de trois configurations qui rythme l'évolution du processus de développement de la technologie, puis celle du processus de développement du produit technologique et enfin celle du processus de développement du marché.

- La **configuration « invention »** concrétise le déroulement du **processus de développement de la technologie.** Comme son nom l'indique, elle caractérise l'invention, c'est-à-dire la phase R&D. Il s'agit pour les porteurs de projets de partir d'une idée et de la transformer en une invention technologique. Le processus de développement de la technologie est orchestré par des méthodologies reconnues comme l'ingénierie technologique qui se caractérise par la gestion de projet (Néré, 2000; Chanut, 2001) et par l'ingénierie concourante (Midler, 1997; de Terssac & Friedberg, 1996; Darses, 1997). Le processus entrepreneurial se positionne dans la première période d'activités, c'est-à-dire celle de l'**Avant-projet** qui vise à valider la désirabilité, la faisabilité et la crédibilité de la création de l'organisation. Une fois la validation des 3 facteurs clés acquise, le processus entrepreneurial se positionne alors dans la seconde période d'activités : le **START**. Lors de la réalisation de l'invention, la technologie a une influence sur le processus entrepreneurial : en effet, c'est à ce stade qu'émerge la détection puis l'exploration d'une opportunité d'affaires qui définira peu à peu son activité.
- La **configuration « innovation »** concrétise le déroulement du **processus de développement du produit**. C'est ici que va émerger l'innovation à travers l'élaboration puis la finalisation de l'offre technologique. Les méthodologies mises en œuvre relèvent de l'ingénierie managériale et plus finement des modèles de développements de produits innovants (Van de Ven, 1988; Rothwell, 1992; Cooper, 1996). Ces outils ont la particularité de permettre aux innovateurs de connaitre, d'appliquer et de maitriser les procédés d'innovation en favorisant la création de valeur (Gollinelli & *al.,* 2002). Le processus entrepreneurial est alors conditionné par la réussite du développement technologique de l'offre qui va constituer le cœur de la nouvelle activité économique. A ce stade, il se positionne dans la troisième période d'activités : **l'OFFRE**.
- La **configuration « marché »** concrétise le déroulement du **processus de développement du marché.** Il se focalise sur l'exploitation commerciale de l'innovation. Elle englobe le lancement effectif de l'innovation technologique sur le marché et le développement futur de sa rentabilité. Le processus entrepreneurial se positionne dans la quatrième période d'activités : le **Modèle économique**. La littérature sur l'innovation et celle sur le marketing (Miller, 1999) montrent que la détermination d'une offre commercialisable et

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

la rencontre de l'innovation avec son marché ne signifient pas que l'organisation va systématiquement devenir pérenne. Il est impératif de positionner l'EHT sur un marché préférentiel afin que l'offre commerciale devienne rentable. Ce n'est plus l'offre qui va conditionner la réussite de l'entreprise technologique mais bien les moyens organisationnels (structure organisationnelle, mode de management, stratégies, moyens financiers, etc.) qui vont avoir une influence forte sur la croissance de l'entreprise de haute technologie. La recherche de la consolidation du modèle économique va entrainer le processus entrepreneurial vers la cinquième et dernière période d'activités : **l'Organisation**.

De l'émergence de l'invention à l'exploitation pérenne de l'innovation, le projet entrepreneurial traverse 3 configurations de nature différentes (la configuration invention, la configuration innovation et la configuration marché). Il évolue également à travers plusieurs périodes d'activités distinctes (l'avant-projet, le START, l'Offre, le Modèle économique et l'Organisation). Par conséquent, les éléments qui composent chaque configuration et chaque période d'activités sont susceptibles d'être différents d'une configuration à une autre et d'une période d'activités à l'autre. De plus, si les entrepreneurs technologiques recourent à des partenariats pour acquérir des ressources et des compétences complémentaires pour assurer le bon déroulement du projet, de nouveaux éléments viendront se combiner aux éléments présents afin de créer de nouvelles associations qui vont forcement influencer le déroulement du projet entrepreneurial initial.

Quatrième constat théorique : définir avec précision l'ensemble des composants du processus d'innovation et du processus entrepreneurial afin de déterminer les composants de chaque configuration et des différentes périodes d'activités qui rythment l'évolution du projet.

Depuis quelques années, la littérature montre une recrudescence de la mobilisation du concept de réseau aussi bien dans le cadre du développement de projets innovants insérés dans des organisations existantes qu'en entrepreneuriat (Virgili, 2005; Missonier, 2008; Wadid, 2010). Le réseau favorise le partage par ses membres d'un langage commun qui incite à la négociation coopérative (Serres, 2000). Son architecture permet d'identifier les acteurs partenaires, par conséquent de répertorier les ressources et les compétences présentes dans le projet, de détecter celles qui sont nécessaires et qu'il faudra acquérir pour la bonne marche de son déroulement. Le déploiement du réseau favorise la diffusion des informations et des données du projet, le partage d'expériences vécues ainsi que celui des méthodologies, des

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

procédures et des outils indispensables à la réalisation du projet. La notion de convergence qui est associée à celle de réseau est destinée à saisir le degré d'accord entre les acteurs présents dans le réseau. Elle permet aussi de repérer les frontières d'un réseau technico-économique « *en termes de connexions d'activités reliant des acteurs individuels et collectifs, faisant intervenir des flux de diverses natures […] et jouant ainsi dans la distribution de ressources tout aussi diverses* » (Rumpala, 2007, p.200). En s'intéressant aux relations qui se tissent entre les acteurs du réseau et les organisations partenaires (Parkhe & *al.,* 2006), les chercheurs montrent comment émergent, se développent et se pérennisent les organisations (Nelson, 2001). Dans le cadre de ce projet de recherche, la notion de réseau permet de s'intéresser à la dynamique sociotechnique de la création d'une entreprise de haute technologie en mettant l'accent sur les processus d'innovation et entrepreneurial tout en privilégiant leur interaction et la façon dont ils se combinent pour faire advenir une organisation technologique pérenne. Cependant, dans le domaine de l'entrepreneuriat, si la notion de réseau est très présente avec pour objectif d'affiner la compréhension du processus entrepreneurial (Davidson & Honing, 2003; Fayolle, 2007; Messeghem & Sammut, 2007), elle n'inclut pas la compréhension du processus d'innovation combiné au processus entrepreneurial.

Cinquième constat théorique : Augmentation des études privilégiant la notion de réseau en vue d'affiner la compréhension de l'émergence, du développement et de la pérennisation d'une organisation. Pas d'études sur le réseau sociotechnique incluant la combinaison des processus d'innovation et entrepreneurial.

Cependant, cette croissance de la mobilisation du concept de réseau inclut rarement des études sur la dynamique de celui-ci (Missonier, 2008) ce qui a pour effet d'affaiblir la preuve empirique (Jack, 2010). Les travaux sont réalisés sur les composantes du réseau afin de déterminer ses dimensions clés (Callon, Larédo & Rabeharioa, 1991) puis les diverses configurations qu'il peut prendre au cours de son évolution (Callon, Larédo & Mustar, 1995). Dans le champ de l'entrepreneuriat, le concept de réseau est mobilisé pour montrer son impact sur la performance de l'organisation naissante ou pour caractériser les liens sociaux entre les acteurs du projet (Hoang & Antoncic, 2003; Neergaard & Madsen, 2004). La recherche entrepreneuriale n'apporte pas de preuve empirique sur la dynamique d'un réseau sociotechnique qui met l'accent sur la combinaison des processus d'innovation et entrepreneurial.

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

Sixième constat théorique : peu de preuve empirique car peu de travaux sur la dynamique du réseau et la dynamique d'un réseau sociotechnique entrepreneurial.

En entrepreneuriat, l'accent est surtout mis sur les réseaux sociaux qui favorisent la détection de fenêtres d'opportunités, puis l'évaluation et l'exploitation des opportunités d'affaires (Davidson & Honing, 2003). Le cantonnement des études aux réseaux sociaux afin de déterminer les impacts de celui-ci sur la nouvelle organisation ne permet pas de prendre en considération l'évolution du projet entrepreneurial dans son ensemble, c'est-à-dire de l'émergence de l'invention technique à son exploitation pérenne. Par ailleurs, la technologie, ou l'artéfact technique, est abandonné dans les travaux empiriques sur les dynamiques de constructions des réseaux entrepreneuriaux (Wadid, 2010). En conséquence, les travaux sur le réseau entrepreneurial ne tiennent pas compte de la présence d'un ensemble de processus de nature différente, ni de la multiplicité des acteurs impliqués dans le réseau, ni de la manière dont ils vont se regrouper au sein de ce réseau, ni des divergences d'intérêts et des asymétries des trajectoires technologique et organisationnelle. Les études sur les réseaux entrepreneuriaux ne précisent pas comment les acteurs d'un projet de création d'une entreprise de haute technologie procèdent pour construire conjointement la technologie et l'organisation. Les réseaux sociaux n'étudient pas les relations et les associations qui se font et se défont entre les acteurs et l'objet technique au cours du déroulement du processus entrepreneurial.

Septième constat théorique : Le rôle d'un réseau sociotechnique dans le cadre de la création d'entreprises de haute technologie doit être renforcé en prenant en compte la technologie, l'hétérogénéité des acteurs et les asymétries des trajectoires des processus d'innovation et entrepreneurial.

A partir de ces constats théoriques, notre recherche vise à comprendre le déroulement d'un projet entrepreneurial de l'invention à l'exploitation d'une innovation technologique. Ce projet est envisagé comme la combinaison d'un processus d'innovation et d'un processus entrepreneurial. L'ensemble des configurations qui rythme l'évolution du processus d'innovation et l'ensemble des diverses périodes d'activités que traverse le processus entrepreneurial délimitent l'objet de la recherche et rendent compte du déroulement du projet de création de l'entreprise de haute technologie dans le temps. Chaque configuration et chaque période d'activités se composent d'éléments mis en évidence grâce à l'analyse

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

structurelle. Celle-ci favorise la suivie de l'évolution de la technologie et de l'organisation en temps réel. Elle détermine les caractéristiques des acteurs : l'équipe entrepreneuriale et les nouveaux acteurs entrants et sortants du projet entrepreneurial. Ces acteurs sont regroupés sous la forme de pôles principaux reliés entre eux par des pôles d'intermédiation favorisant les échanges d'objets techniques entre les acteurs et le transfert de connaissances d'un pôle à un autre. Ces pôles matérialisent l'architecture du réseau et constitue le fondement d'une structure organisationnelle en réseau. Le changement d'architecture du réseau renseigne sur son évolution et sur sa robustesse. Le positionnement du processus entrepreneurial dans une période d'activités particulière informe les acteurs du projet de l'avancée de la création de l'entreprise technologique. Les passages d'une configuration à une autre et d'une période d'activités à une autre sont éclairés par l'analyse dynamique. Celle-ci met en évidence l'apparition de facteurs de contingence et leur nature endogène ou exogène au projet. Elle identifie le type d'événement que ces facteurs de contingence induisent afin de renseigner les acteurs sur les orientations stratégiques susceptibles de modifier les trajectoires des processus d'innovation et entrepreneurial et sur la conduite à adopter afin de guider le projet entrepreneurial vers la consolidation de l'organisation.

En partant de ces constats théoriques, la problématique générale s'articule autour de deux questions de recherche :

✓ La **première question** est liée à la compréhension de l'évolution des configurations et des périodes d'activités qu'emprunte le projet entrepreneurial. Elle contraint à l'identification de tous les éléments présents dans celui-ci ainsi qu'à la suivie de leurs évolutions en vue de « retracer » son déroulement au fil de la construction du réseau sociotechnique :

Q1 *: Comment évoluent les configurations et les périodes d'activités que traversent les processus d'innovation et entrepreneurial dans un projet de création d'une EHT ?*

✓ La **seconde question** est orientée vers la compréhension de la dynamique des processus d'innovation et entrepreneurial à travers la nature des interactions qui se réalisent entre les divers éléments les composant. Elle demande de repérer, d'identifier et d'analyser les événements qui surgissent au cours de leurs évolutions ainsi que d'en déterminer les causes.

Q2 *: Quels rôles et quelles influences jouent les facteurs de contingence sur les trajectoires des processus d'innovation et entrepreneurial ?*

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

Notre recherche poursuit deux objectifs majeurs :

- Le **premier objectif** est d'améliorer la compréhension du projet de création d'une entreprise de haute technologie envisagée comme la construction d'un réseau sociotechnique en tenant compte de la combinaison des processus d'innovation et entrepreneurial, des spécificités des entreprises technologiques, de la présence d'acteurs multiples aux objectifs et aux intérêts divergents, des orientations que peuvent prendre les trajectoires liées au développement conjoint de la technologie et de l'organisation.

- Le **second objectif** est orienté vers la production de connaissances procédurales et théoriques à travers la création d'un outil capable de guider les décisions stratégiques des acteurs et la proposition d'une modélisation susceptible d'améliorer la compréhension théorique de la construction d'une entreprise de haute technologie et d'aider les praticiens dans les différentes étapes de la création d'une entreprise technologique innovante.

3. Choix méthodologiques et démarche de la recherche

Cette recherche axée sur la combinaison de processus d'innovation et entrepreneurial particuliers nous a conduit à privilégier une **approche qualitative** afin d'étudier le déroulement du projet entrepreneurial en profondeur et sur une durée relativement longue. Notre cadre conceptuel et nos questions de recherche nous orientent vers un **choix épistémologique** « aménagé » (Miles & Huberman, 2003) constituant une position intermédiaire entre le positivisme, l'interprétativisme et le constructivisme. La mise en évidence des faits et des événements émergents puis l'interprétation des liens interactifs entre les éléments du projet entrepreneurial nous place dans une ontologie proche de celle de l'acteur réseau (Cazal, 2007) qui nous autorise à retenir ce type de posture. Le mode de raisonnement se fonde sur **l'abduction** (Koenig, 1993). Notre démarche de recherche se distingue d'une démarche hypothético déductive dans la mesure où elle est à visée exploratoire. Elle ne consiste donc pas à confirmer ou à infirmer des hypothèses. Elle se différencie de l'induction car nous partons d'un cadre conceptuel et d'une grille d'analyse pour construire notre projet de recherche. La **stratégie de recherche** se fonde sur une recherche-intervention qui s'est imposée comme une méthodologie opératoire capable de tenir compte des contraintes du projet de recherche. En effet, elle permet au praticien-chercheur d'intervenir pour aider en proposant et concevant lui-même ou avec l'aide des

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

acteurs des outils afin de favoriser le changement et par conséquent la transformation du projet entrepreneurial.

La recherche axée sur les processus vise à montrer le comportement de l'objet de la recherche dans le temps en identifiant puis en articulant les cycles chronologiques qui rythment la construction de l'entreprise technologique. La description et la compréhension des processus d'innovation et entrepreneurial se font à travers une grille de lecture qui intègre « *des niveaux d'analyses multiples* » (Verstraete, 2001, p.5) :

1. **L'analyse structurelle** à visée descriptive se focalise sur les éléments de chaque configuration et de chaque période d'activités. Elle nécessite la mobilisation de 3 marqueurs :

- **Les évolutions** respectives de la technologie et de l'organisation caractérisent l'état d'avancement des processus d'innovation et entrepreneurial à un instant « *t* » du déroulement du projet entrepreneurial.
- Les **acteurs** : identification des caractéristiques de l'équipe entrepreneuriale et celles des nouveaux acteurs entrants ou sortant du réseau.
- Les **pôles et intermédiaires :** identification des groupes d'acteurs en fonction de leur compétence, de leur statut et de leur rôle afin de les regrouper sous forme de pôles principaux reliés entre eux par des pôles d'intermédiation. Ces pôles constituent l'architecture du réseau.

2. **L'analyse dynamique** à visée explicative propose de mettre en évidence et d'analyser les comportements, les transformations et l'évolution des processus d'innovation et entrepreneurial. Elle permet de comprendre l'évolution de chaque configuration, de chaque période d'activités et du réseau à l'aide de 2 marqueurs :

- Les **facteurs de contingence** sont les controverses et les facteurs dynamiques. Les facteurs dynamiques sont de 2 natures : les facteurs endogènes qui émergent au sein du projet entrepreneurial dépendent des décisions des acteurs. Les facteurs exogènes, qui surgissent de l'environnement dans lequel est inséré le projet de création, sont indépendants des décisions des acteurs.
- Les **événements** sont concrétisés par le changement d'architecture du réseau et le changement de période d'activités qui se réalisent par la transition d'une période à l'autre.

La recherche menée au sein de ce projet complexe nécessite une **collecte de données** pluri-angulée. Des entretiens permettent de collecter des données sur les caractéristiques des acteurs et sur leur vision du projet. La documentation interne, mise à notre disposition sans difficulté,

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

complète les entretiens. Des outils ont été élaborés en vue de structurer et de catégoriser les données. Par exemple, plusieurs fiches ont été créées et un outil appelé le dispositif d'intervention a été élaboré en vue de guider l'intervention et de limiter la collecte de données au déroulement des processus. **Le codage des données** suit deux méthodes : un mode de codage ouvert basé sur la « *grounded theory* » (Glaser & Strauss, 1967) et une révision des codes préconisée par Miles et Huberman (2003).

4. La présentation du cas et les résultats de la recherche

Nos travaux reposent sur une étude qualitative longitudinale d'une durée de 47 mois. Cette longue présence au sein de deux projets entrepreneuriaux a permis de suivre la construction d'une innovation *de bout en bout* et en temps réel. Celle-ci est relatée sous la forme d'un cas unique et exploratoire. Ce cas montre comment la combinaison d'un processus d'innovation et d'un processus entrepreneurial peut impacter sur l'échec ou la réussite d'un projet entrepreneurial lorsque celui-ci est soumis à l'influence de facteurs de contingence endogènes ou exogènes capables de modifier l'architecture du réseau sociotechnique. Plus concrètement, il retrace sous la forme de trois sessions le déroulement chaotique de ces processus qui suivent deux logiques antagonistes et complémentaires : la première session illustre la renaissance du projet avec la reprise des processus d'innovation et entrepreneurial jusqu'à la finalisation de l'invention et l'échec de l'élaboration de l'offre technologique. La seconde session présente la reprise du processus d'innovation et la naissance d'un nouveau processus entrepreneurial jusqu'à la finalisation de l'offre technologique. La troisième session rend compte de la réussite du processus d'innovation par le succès de son exploitation. Au cours de son déroulement, le processus d'innovation va traverser les mers et les océans : il nait en France, en 2003, par la volonté de deux ingénieurs français dont l'ambition est de réaliser l'imbrication de deux technologies (laser-scanner) en vue de créer un dispositif technique utilisable dans le secteur de l'aéronautique. Il reprend vie en Afrique du Sud avec une équipe d'afrikaners, qui à partir du cœur de technologie développé par les ingénieurs français, réalise une innovation technologique destinée au secteur médical, puis il va achever sa course aux Etats-Unis où l'innovation va rapidement devenir rentable. Ce processus d'innovation se combine à deux processus entrepreneuriaux distincts : le premier processus entrepreneurial démarre en France, en mars 2005, avec pour objectif la création d'une entité économique dont l'objectif est d'exploiter l'invention technologique. Ce projet entrepreneurial français connait des difficultés qui vont affecter le développement du processus d'innovation et celui du

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

processus entrepreneurial. Le projet est définitivement arrêter après la finalisation de l'invention technologique par manque de ressources et du fait d'un épuisement moral des inventeurs. Cet arrêt définitif du projet entrepreneurial, en janvier 2008, marque la disparition du processus entrepreneurial avec la dissolution de l'entreprise technologique. La cession de la technologie à une équipe sud-africaine va impulser la reprise du processus d'innovation. Le rachat de la technologie, en février 2008, par l'équipe sud-africaine va entrainer la naissance d'un nouveau projet entrepreneurial et le démarrage d'un nouveau processus entrepreneurial. L'ambition de l'équipe sud-africaine, spécialisée dans la conception et la réalisation de technologies appliquées aux sciences du vivant, est de « transférer » la finalité de l'invention française du secteur aéronautique au secteur médical. L'objectif est de développer un dispositif technique portatif destiné à la médecine urgentiste afin de réaliser des interventions en zones sinistrées ou de conflits (Darfour, RDC, etc.). Les résultats positifs des études sur la faisabilité de ce transfert technologique du secteur aéronautique au secteur médical relancent le processus d'innovation. Le projet entrepreneurial sud-africain est mené jusqu'à la finalisation de l'offre technologique et au premier lancement de l'innovation sur le marché des ONG humanitaires. Le manque de compétence dans la diffusion des dispositifs techniques empêche l'innovation technologique de dépasser le seuil critique de son lancement. Enlisée dans le « *gouffre de Moore* » (Moore, 1999), l'équipe sud-africaine décide alors d'arrêter la commercialisation des dispositifs techniques pour se recentrer sur leur cœur de métier. Cette décision permet au processus entrepreneurial de parvenir jusqu'à la consolidation de l'organisation en optant pour un modèle économique fondé sur la diversification de développements de projets technologiques qui n'inclut pas la commercialisation des dispositifs techniques. Ce recentrage stratégique marque l'arrêt du processus d'innovation en septembre 2010. La cession de l'innovation technologique à une entreprise américaine va à nouveau relancer le processus d'innovation en janvier 2011. Le rachat de la technologie par l'équipe américaine n'entraine pas la naissance d'un nouveau projet entrepreneurial puisque l'entreprise existe depuis 1964. Il n'y a donc pas de démarrage d'un nouveau processus entrepreneurial. L'ambition de l'équipe américaine, spécialisée dans la R&D et la diffusion internationale de matériels chirurgicaux et médicaux, est de conquérir de nouveaux segments de marchés comme la dermatologie et la chirurgie réparatrice et esthétique et d'abandonner petit à petit le segment des ONG humanitaires privilégié par les sud africains qui ne s'avère pas rentable. Les compétences en marketing associées à un solide réseau social permettent à l'innovation de devenir rentable sur ces nouveaux segments de marchés. L'engouement pour les technologies médicales innovantes est tel qu'en moins d'un an, les ventes sur les marchés

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

américains et internationaux dépassent les bilans prévisionnels scellant ainsi la réussite du processus d'innovation.

5. Les apports de la recherche

Ce travail de recherche a pour ambition de défendre la thèse suivante : le succès de la création d'une entreprise de haute technologie repose sur la dynamique d'un réseau sociotechnique capable de soutenir la combinaison d'un processus d'innovation et d'un processus entrepreneurial en privilégiant leur hétérogénéité, leur interaction et la manière dont ils se chevauchent au cours des différentes configurations et périodes d'activités que le projet entrepreneurial traverse pour faire advenir une technologie de l'idée à l'exploitation rentable de l'innovation. A notre connaissance peu de travaux illustrent ce phénomène notamment en entrepreneuriat technologique. Nous contribuons à une meilleure compréhension de la création des entreprises technologiques à travers une détermination approfondie des composantes du processus d'innovation et du processus entrepreneurial. Le processus d'innovation se présente sous la forme de 3 configurations distinctes qui illustrent le développement de la technologie de la R&D: configuration invention (de l'idée à la finalisation du prototype homologué), en passant par l'élaboration de l'offre technologique : la configuration innovation (du prototype à l'offre technologique commercialisable) jusqu'à l'exploitation rentable de l'innovation : configuration marché (adéquation produit technologique/marché). Le processus entrepreneurial présente 5 période d'activités distinctes qui retracent le développement de la création de l'entreprise de haute technologie de l'identification de l'opportunité d'affaires à la consolidation du modèle économique qui constituera l'organisation à part entière. Nous contribuons également à une meilleure compréhension de la dynamique de la construction des réseaux entrepreneuriaux autres que les réseaux sociaux en apportant une preuve empirique supplémentaire. Cette dynamique s'exprime par l'apparition de facteurs de contingence endogène et/ou exogène qui affectent et/ ou influencent les trajectoires des processus d'innovation et entrepreneurial. Ces facteurs de contingence induisent des événements qui se caractérisent par 3 types de changements. Le premier est le changement d'architecture du réseau qui s'allonge ou se raccourcit sous l'effet de l'apparition ou la disparition de pôles constituant le réseau sociotechnique. Le second est le changement de la période d'activités du processus entrepreneurial. Le troisième est le changement de configuration du processus d'innovation. **L'intérêt théorique** majeur réside dans un ancrage fort du projet entrepreneurial dans la théorie de l'acteur réseau qui contribue

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

à une meilleure compréhension à la fois des changements supportés par les créateurs et par le projet entrepreneurial. Notre travail vise à proposer une modélisation théorique de la création d'une entreprise de haute technologie sous la forme d'un réseau sociotechnique qui prend en compte les processus d'innovation et entrepreneurial présents au sein du projet entrepreneurial, l'hétérogénéité des acteurs, les divergences d'intérêts des acteurs partenaires et les asymétries des trajectoires technologique et organisationnelle. **L'intérêt managérial** consiste à proposer aux créateurs, aux entrepreneurs, aux consultants, aux accompagnateurs de projets technologiques et aux dirigeants de nouvelles entreprises technologiques un outil d'aide à la décision appelé le dispositif d'intervention qui sert de guide à l'intervention. Il est mobilisable aussi bien pour le développement de la technologie que pour celui de l'organisation. La modélisation de la création d'une entreprise de haute technologie présente également un intérêt managérial puisqu'elle permet d'identifier les caractéristiques des acteurs puis de les regrouper sous forme de pôles afin de constituer le réseau sociotechnique et de suivre son évolution. La définition des critères de chaque période d'activités aide les acteurs à mieux cerner les actions qu'ils devront réaliser pour parvenir à valider les facteurs clés de chaque période d'activités. La validation de l'ensemble des facteurs clés de la période offre la possibilité de passer à la période suivante. La suivie de la construction de l'entreprise technologique permet aux créateurs/entrepreneurs de savoir, à tout moment, à quel stade de développement se situe le projet entrepreneurial en fonction de la configuration et / ou de la période d'activités dans laquelle il se trouve.

Au regard des constats théoriques abordés précédemment, nos travaux de recherche s'articulent en **5** chapitres. Le **chapitre 1** présente le rôle de la technologie dans la littérature entrepreneuriale, les spécificités des entreprises technologiques avec un approfondissement de leurs définitions et des modes de développement de la technologie et de l'organisation en vue de déterminer, à travers la littérature, l'existence et la nature des liens entre la technologie et l'organisation dans ce contexte de la création d'une EHT. Enfin, nous préciserons la nécessité de nous orienter vers une perspective intégrative qui semble mieux adapter à notre objet d'étude. Le **chapitre 2** aborde les approches susceptibles de constituer le cadre conceptuel de la recherche. Nous privilégions principalement les travaux présentant un lien entre la technologie et l'organisation en nous limitant à l'étude des approches intégratives mobilisées ou préconisées par les chercheurs en entrepreneuriat et privilégiant la relation technologie-organisation. Le **chapitre 3** justifie nos choix méthodologiques et la démarche générale de la recherche. Le **chapitre 4** présente le cas étudié et les résultats de la recherche. Le **chapitre 5**

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

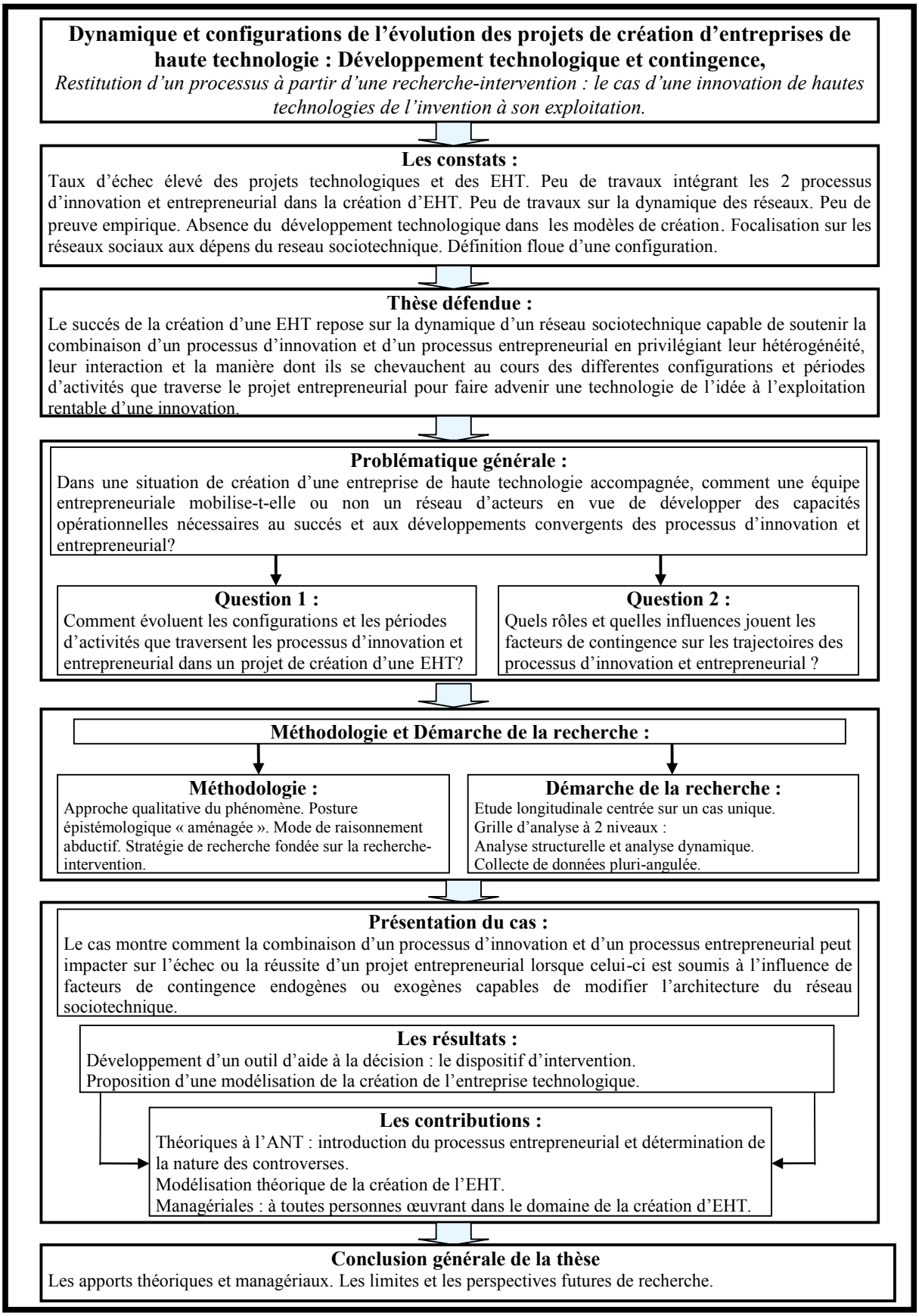
propose une perspective de nos résultats centrée sur la problématique et nos questions de recherche.

La conclusion générale expose les apports théoriques, managériaux et méthodologiques de notre recherche ainsi que les limites du modèle et les voies de recherche futures.

Le tableau suivant présente le cheminement de ce projet de recherche :

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

Tableau 1. Présentation du cheminement du projet de recherche



http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

Partie 1 : Cadre théorique et méthodologie d'un modèle de création d'EHT

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

Chapitre 1 : Le rôle de la technologie dans la création d'une EHT: Quels liens entre technologie et organisation ?

La création d'entreprise constitue un des axes fondamentaux de l'entrepreneuriat (Verstraete & Fayolle, 2004) pourtant, elle demeure un thème de recherche mineur pour les sciences de gestion et peu de chercheurs s'y intéressent (Hernandez, 2001). Choisir d'investir à des fins de recherche ce terrain n'est pas particulièrement aisé. L'absence de données statistiques sur les projets entrepreneuriaux naissants fait que les chercheurs sont confrontés au manque d'information sur l'existence de ce type de projet notamment lorsque l'entreprise n'est pas encore juridiquement créée. Le chercheur se heurte aux craintes des porteurs de projets qui redoutent une intrusion étrangère au sein de leur projet, percevant celle-ci comme une menace (Lee, 1993). Ces premières difficultés font qu'il y a peu de travaux sur l'émergence de l'entrepreneur. Les chercheurs qui parviennent à être admis *« dans les Saints des Saints d'une entreprise dont l'avenir peut dépendre du secret qui entoure ses recherches* » (Scardigli, 2001, p.2) n'ont pas toujours la possibilité de suivre les différentes phases d'un projet entrepreneurial car le développement de certaines technologies, notamment dans les sciences du vivant, peut prendre plusieurs années et peut s'avérer incompatible avec la durée d'un travail doctoral. Par conséquent, peu de travaux intègrent dans une même recherche l'étude complète d'une technologie prenant en compte le développement d'un processus d'innovation combiné à un processus entrepreneurial. La polysémie de définitions données à l'entreprise technologique, ses particularités et ses modes de pilotages diversifiés, font que sa création et son développement se présentent comme un phénomène complexe où cohabitent des logiques antagonistes à la fois technologique et organisationnelle. De plus, comme nous l'indiquions en introduction, les connaissances disponibles sur le développement dynamique d'un réseau sociotechnique capable de soutenir la combinaison des processus d'innovation et entrepreneurial demeurent insuffisantes pour éclairer la complexité de la création d'une entreprise de haute technologie. Les modèles de création d'entreprises présents dans la littérature entrepreneuriale ne tiennent pas toujours compte de la technologie. Lorsque celle-ci est présente dans la modélisation, elle se résume à un artéfact qui impacte plus ou moins sur l'organisation naissante. Les travaux empiriques sur les dynamiques de construction des réseaux entrepreneuriaux abandonnent totalement le rôle de l'artéfact technique pour se focaliser sur les caractéristiques des liens sociaux. Par conséquent, la technologie n'a pas une place prépondérante dans ces travaux, les spécificités des projets de hautes technologies sont peu intégrées dans la modélisation de la création

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

d'entreprises et les travaux sur la dynamique d'un réseau sociotechnique manquent de preuve empirique.

Au regard de ces constats, notre recherche vise à appréhender la création de l'entreprise de haute technologie de l'idée à l'amorçage de la phase de croissante de l'organisation. Nos travaux ambitionnent d'étudier en vue de comprendre et d'analyser comment une équipe entrepreneuriale parvient-elle ou non à mobiliser un réseau d'acteurs multiples afin de développer des capacités opérationnelles indispensables au succès et aux développements convergents de la technologie et de l'organisation à travers la combinaison des processus d'innovation et entrepreneurial en privilégiant leur hétérogénéité, leur interaction et la façon dont ils se chevauchent au cours des différentes configurations et périodes d'activités que traverse le projet entrepreneurial. Au cours de ce chapitre, nous allons présenter le rôle de la technologie à partir de la littérature entrepreneuriale (1), nous reviendrons sur les spécificités des entreprises de haute technologie en approfondissant leurs définitions et leurs modes de pilotage (2) en vue de déterminer l'existence et la nature des liens entre la technologie et l'organisation dans ce contexte de création d'une entreprise de haute technologie (3).

1. LA CARENCE DE LA VARIABLE TECHNOLOGIQUE DANS LES MODELES DE CREATION

Née au XVII éme siècle de l'avènement de la technologie et de l'ère industrielle, la création d'entreprise technologique n'est pas un phénomène nouveau. La première *start up* a été fondée par Thomas Edison en 1878 pour exploiter l'innovation de la lampe incandescente. Dés 1931, les EHT, qualifiées de *spin off* (Roberts, 1991), commencent à intéresser la prestigieuse institution du MIT. Mais ce n'est que vers la fin des années 60 que les chercheurs (Smith, 1967; Roberts, 1968-69; Cooper, 1970-71) vont se préoccuper du phénomène. La création d'entreprise a fait l'objet de nombreux travaux visant à l'élaboration de modèles qui s'inscrivent dans les différentes approches qui structurent la recherche en entrepreneuriat.

1.1. Le rôle quasi inexistant de la technologie dans les modèles de création

L'approche fondamentaliste trouve son fondement dans l'économie, les théories des organisations et des ressources humaines. Les modèles de création d'entreprises proposés par les adeptes du fondamentalisme s'ancrent autour de l'entrepreneur individualiste focalisé sur

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

ses capacités de contrôle et son pouvoir centralisateur. Les modèles issues de cette approche définissent les caractéristiques personnelles et psychologiques des entrepreneurs qui reposent sur des facteurs contextuels comme la famille, l'éducation ou encore la situation sociale. Ces différents modèles sont des typologies fonctionnalistes et descriptives qui tentent de déterminer les facteurs clés de succès de la création d'entreprises à partir des traits des créateurs et des non créateurs. Ces modèles de création, axés sur l'individu et son besoin d'accomplissement de soi, ne prennent pas en compte le contexte environnemental dans lequel se réalise la création de l'entité économique. Par exemple, Shapero (1975) ne prend pas en considération l'opportunité d'affaires qui constitue pourtant un élément clé de la création d'une entreprise. Les auteurs du fondamentalisme comme McClelland (1961-1969), Timmons (1982), Sweeney (1982) ou Bellay (1989), pour n'en citer que quelques uns, n'accordent aucune importance à la technologie, celle-ci est absente des typologies. D'autres comme Shapero (1975) considère la technologie comme une variable économique au même titre que les ressources financières ou le marché. La technologie est donc une variable dont l'importance est laissée à l'appréciation de l'entrepreneur. Dans le modèle de Le Marois (1985) qui, selon Fayolle (2001, p.82) constitue « *un véritable système d'action de déclenchement de l'idée de créer* », le rôle de la technologie est réduit à celui de ressource externe comme les clients et les fournisseurs.

Les modèles de création d'entreprises de l'approche de la contingence accordent le même rôle à la technologie que l'approche fondamentaliste. Fondée sur les théories des organisations et des ressources humaines, elle introduit dans le champ de l'entrepreneuriat la psychologie, la psychosociologie et la psychologie cognitive. La mobilisation de ces disciplines a pour objectif d'affiner la compréhension des comportements des entrepreneurs dans le but de déterminer les facteurs clés de succès ou d'échec des créateurs et des non-créateurs agissant en situations entrepreneuriales (Shapero & Sokol, 1982; Woo, 1989; Cooper & Folta, 2000). Bien que l'entrepreneur individualiste reste au centre des travaux réalisés par les adeptes de l'approche de la contingence, les modèles de création mettent l'accent sur ses actes et notamment sur son rôle en situation entrepreneuriale. Ces études produisent des typologies comportementales sur les entrepreneurs et des typologies des situations entrepreneuriales intégrant le contexte, la vision de l'entrepreneur et l'opportunité d'affaires. L'intégration du contexte dans les modèles de création met en avant l'influence de l'environnement sur le comportement des entrepreneurs. Par exemple, des études montrent que certaines régions sont plus propices que d'autres à la création d'entreprise (Guesnier, 1994). Le profil des créateurs est différent selon l'environnement local (Abdessalam & *al.,* 2002) soit parce qu'elles

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

possèdent une culture entrepreneuriale comme la Silicon Valley (Lee & *al*., 1994) ou Sophia-Antipolis (Bernasconi & Boucand, 1994), soit parce que les aides accordées aux entrepreneurs sont plus importantes (Vilpoux, 2011). Ces modèles très accès sur les comportements des entrepreneurs et une grande variété de situations entrepreneuriales n'accordent pas une place prépondérante à la technologie. Par exemple, elle est absente du modèle proposé par Krueger et Carsrud (1989-1993) qui présente l'intention entrepreneuriale comme la résultante des attitudes du créateur/ entrepreneur face au degré de perception plus ou moins favorable qu'il a de son projet. Dans le modèle de l'orientation entrepreneuriale de Covin et Slevin (1991), la création d'entreprise est un phénomène organisationnel caractérisé par un ensemble de variables (internes, stratégiques et externes). La technologie apparait comme une variable externe mais uniquement sous la forme d'un choix stratégique possible (sophistication technologique) capable d'impacter sur l'orientation entrepreneuriale et donc sur la performance de l'entreprise.

Ancrée dans les théories des organisations, des ressources humaines et sur les disciplines socio-psychologiques, l'approche par les processus fait de l'entrepreneur un acteur de son projet d'entreprise (Marchesnay, 2000). Les modèles de création vont intégrer la notion de processus (Gartner, 1985; Sexton & Greenberger, 1988; Bygrave & Hofer, 1991; Bernasconi, 2006). On voit apparaitre dans ces modèles différentes définitions du processus entrepreneurial. Par exemple, pour Gartner (1985), le processus est une dimension au même titre que l'entrepreneur, l'environnement, l'organisation. Pour Bruyat (1993), la modélisation du processus de création de l'entreprise se réalise dans la dialogique individu/ création de valeur. La technologie ou le processus de développement de la technologie ne participe pas à la création de valeur dans la modélisation de Bruyat. Pour Hayton, Georges et Zahra (2002), le processus entrepreneurial est un ensemble de 4 éléments (l'opportunité, l'intention, le projet et la création) qui subit les effets de la culture nationale. La technologie n'est pas donc considérée comme un processus subissant l'influence de la culture nationale. Pourtant, comme nous l'indiquions en introduction, la technologie liée à la recherche et au développement est porteuse d'innovation et peut être un facteur de compétitivité participant au développement économique des Etats et favorisant la croissance. L'augmentation de la technologie dans les usages domestiques (téléphones portables, tablettes numériques, notebooks et ordinateurs portables, etc.) démontre une influence culturelle de la technologie sur nos habitudes de vie. Pourtant, dans les modèles de création d'entreprise, elle n'est pas considérée comme une dimension ou un processus à part entière susceptible d'influencer la culture nationale ou le développement d'un projet entrepreneurial.

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

Les approches fondamentaliste, de la contingence et par les processus n'accordent pas un rôle prépondérant à la technologie. Celle-ci est souvent absente des modèles de création. Lorsqu'elle y est présente, la technologie est assimilée à une variable économique ou une ressource externe au même niveau d'importance que l'ensemble des variables ou des ressources présentent dans le projet de création.

1.2. La technologie restreinte à une offre dans les modèles de création des entreprises technologiques

Les modèles de création des entreprises technologiques présentent 3 variables ou dimensions communes : l'entrepreneur, l'environnement et le temps (Baruch, 1997; Wolters, 2000; Autio, 2003). Pour ces auteurs, l'ensemble de ces dimensions joue un rôle essentiel dans les décisions prises au démarrage du processus entrepreneurial. Dans les modélisations des entreprises technologiques, la technologie est présente en filigrane à travers son degré de complexité (Bruton & Rubanik, 2002). Le degré de complexité caractérise la disponibilité et le besoin de ressources pour le développement technologique, l'intensité de la R&D qui fait référence aux connaissances techniques de l'entrepreneur (Tesfaye, 1997), le processus d'innovation qui influence les comportements et les choix des entrepreneurs associés à la détermination et au développement de l'offre (Bernasconi, 2000). Ces modèles de création mettent en avant l'influence des facteurs (entrepreneur, environnement, temps, secteur d'activité) pour la survie et le développement de l'entreprise technologique. La technologie n'est pas considérée explicitement comme une variable ou une dimension susceptible d'influencer le développement du processus entrepreneurial. La technologie apparaitre de manière implicite à travers un des critères des entreprises technologiques : le taux d'investissement en R&D. La littérature entrepreneuriale technologique montre que les entreprises technologiques requièrent un fort taux d'investissement en R&D (Jones-Evans, 1997; Oakey & Mukhtar, 1999; Stearns & Allen, 2000; Engel & Fier, 2001; Hampe & Steininger, 2001) pour le développement de la technologie et les dépôts de brevets (Markman & *al*., 2000; Shane, 2001a). Elle est aussi implicitement présente, dans le développement du produit ou de l'offre, comme par exemple dans les 3 phases du modèle proposé par Tesfaye (1997) : dans la phase « *initialisation* » qui correspond au développement du produit, dans la phase « *acclimatation* » où l'entrepreneur poursuit le développement de son produit et dans la phase « *consolidation* » qui est marquée par la finalisation du produit en vue de sa commercialisation. On retrouve cette présence « discrète » de la technologie dans le modèle

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

de Bernasconi (2000) plus précisément dans le développement de la nature de l'activité qui se fonde sur l'amélioration de l'offre ou le développement d'une offre de rupture.

Les modèles de création d'entreprises technologiques n'accordent pas une place prépondérante à la technologie. La technologie est vue sous la forme d'un produit ou d'une offre à élaborer ou à améliorer. Ceci signifie que la technologie est quasiment finalisée lorsque les porteurs de projets envisagent la création d'une activité économique. Par conséquent, la technologie se développe de manière disjointe à la création de l'organisation. Le processus entrepreneurial n'intègre pas le développement de la technologie ; il reste focalisé sur le développement de l'organisation.

1.3. Le rôle de la technologie en tant que simple ressource dans les situations entrepreneuriales

Issue du courant de la contingence dont l'objectif est de relier l'efficacité à l'adaptation et à la cohérence de la situation (Hernandez, 2001) en postulant la possibilité de solutions variées et appropriées aux caractéristiques d'une situation, la théorie configurationiste (Mintzberg, 1978, 1983; Miller & Friesen, 1978, 1984) reconnait explicitement la nécessité d'étudier séparément quelques situations distinctes en se focalisant sur une « *constellation d'éléments* » dont les interrelations font naitre des « *patterns* » (Miles & Snow, 1978; Meyer & *al*., 1993). La configuration se définit par « *le degré avec lequel les éléments d'une organisation sont orchestrés et connectés selon un thème unique* » (Miller, 1996, p.59). Les thèmes génériques cités par l'auteur sont entre autres l'innovation, l'efficience, auxquels peut s'ajouter la création d'entreprise technologique. L'approche configurationnelle s'inscrit dans le courant basé sur le principe de cohérence (Venkatraman, 1989) qui stipule que la structure organisationnelle, la stratégie et l'environnement sont interdépendants (Burns & Stalker, 1961; Lawrence & Lorsch, 1967). En effet, pour Desreumaux (2005), l'environnement impose certaines contraintes aux organisations qui nécessitent que ces dernières doivent s'adapter à leur environnement pour survivre. En entrepreneuriat, sous l'impulsion de Weiss (1981) et de Sandberg (1986) de nombreux travaux ont été entrepris sur la performance des jeunes entreprises liée à l'intensité de la cohérence entre les éléments présents au sein de la nouvelle organisation (Miller, 1987; Drazin & Van de Ven, 1985). Le principe de cohérence entre les éléments présents au sein de l'organisation renforce le lien entre l'organisation et son contexte (Sanders & Boivie, 2004). Par exemple, Covin et Slevin (1989) s'intéressent à l'impact de l'hostilité de l'environnement sur la stratégie et la structure organisationnelle de la

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

jeune entreprise. Ces travaux préalables à la modélisation de la création d'entreprise privilégiant l'orientation entrepreneuriale proposée par Covin et Slevin en 1991 va rapprocher l'entrepreneuriat de la stratégie : pour les auteurs, les comportements des entrepreneurs dépendent de la structure organisationnelle, de la stratégie, de la culture organisationnelle, des ressources et des compétences présentent dans l'organisation. La performance de la jeune entreprise est liée à l'orientation entrepreneuriale retenue, elle-même contrainte par des variables internes, stratégiques et externes. Dans la même lignée, les travaux de Zahra et Bogner (1999) étudient l'influence de l'environnement externe à travers les impacts de la concurrence sur les décisions stratégiques des entrepreneurs. Ces travaux sont à la source de la modélisation du processus entrepreneurial influencé par les valeurs culturelles nationales (environnement institutionnel et environnement local) proposée par Hayton, Georges et Zahra (2002). L'ensemble des travaux réalisés dans les approches basées sur la cohérence, s'accorde pour reconnaitre que la performance d'une jeune organisation n'est pas seulement dépendante des « traits » de l'entrepreneur mais d'un ensemble de variables internes et externes : la structure organisationnelle, la stratégie entrepreneuriale et les caractéristiques des entrepreneurs (McDougall & Robinson, 1992). A ces variables fondamentales, certains auteurs comme par exemple Chrisman, Bauerschmidt et Hofer (1998) ajouter les ressources et l'organisation. L'ensemble des travaux réalisés sur le fondement du principe de la cohérence vont démontrer l'importance de s'intéresser conjointement à plusieurs variables pour expliquer la performance puis la croissance d'une jeune entreprise. Cependant, le foisonnement de modèles[2] proposant des listes de variables internes et externes issues de travaux de recherche différents rendent difficile la comparaison des résultats. Au-delà de la conception de modèles et de listes répertoriant les variables internes et externes influençant la performance et la croissance des jeunes entreprises, certains auteurs comme Bruyat (1993), Snuif et Zwart (1994), Sammut (1998) et Timmons (1999) vont s'intéresser à la dynamique du processus entrepreneurial en se fondant sur la cohérence des éléments présents dans le projet de création d'une organisation. Les adeptes de l'approche configurationnelle entrepreneuriale s'accordent pour définir 5 éléments présents dans une configuration : l'entrepreneur, l'opportunité d'affaires qui définira l'activité, les ressources (humaines, financières, technologiques), la structure organisationnelle et l'environnement (Sammut, 1998). L'approche par les configurations intéresse la création des entreprises technologiques par la possibilité qu'elle offre de considérer celle-ci comme un système holistique composé

[2] Lors d'une étude réalisée en 1999, Chrisman, Bauerschmidt et Hofer identifient 62 modèles

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

d'éléments solidaires se définissant les uns par rapport aux autres en fonction de leur rôle et de leur place dans ce système. La création de l'entreprise technologique devient alors un ensemble de processus dynamiques composés de différents éléments en interaction où les variables dépendantes et indépendantes viennent en complémentarité les unes des autres et se renforcent mutuellement (Miller & Minztberg, 1983). Si l'approche configurationnelle se présente comme un atout pour expliquer l'évolution du processus entrepreneurial en privilégiant l'étude des situations distinctes, celles-ci ne sont pas données : la définition devient floue au regard de l'existence d'une très grande diversité de situations entrepreneuriales (Fayolle, 2004). Le second point critique réside dans la détermination des variables. Si l'on se réfère aux entreprises technologiques où la technologie joue un rôle central, parmi l'ensemble des éléments d'une configuration proposé par les adeptes de ce courant, la technologie est une ressource au même titre que les ressources humaines ou financières. Vue sous cet angle, la création de l'entreprise se résume à l'étude de l'offre ou à son amélioration en fonction des segments de marché visés sans préoccupation particulière pour le développement de la technologie.

Les approches fondées sur la notion de cohérence qui s'intéressent à l'étude des situations ne tiennent pas compte du développement de la technologie. L'approche configurationnelle entrepreneuriale ne lui accorde pas plus d'importance que les modèles de créations d'entreprises. La technologie demeure une variable interne ou externe, une ressource parmi les ressources présentes dans le projet entrepreneurial. Par conséquent, le développement technologique demeure disjoint au développement de l'organisation.

La création d'une entreprise technologique se présente comme un phénomène complexe où cohabitent des logiques antagonistes : celle du développement technologique porté par un processus d'innovation et celle de la création d'une nouvelle organisation orchestré par le processus entrepreneurial. Paradoxalement, la littérature montre que le rôle de la technologie n'est pas déterminant dans la création d'une entreprise. Ceci nous incite à revenir sur les spécificités des entreprises de haute technologie afin d'approfondir, à travers la littérature, les définitions et les modes de pilotages de la technologie et de l'organisation dans ce contexte particulier de la création d'une entreprise de haute technologie.

2. LES EHT : DEFINITIONS, SPECIFICITES ET MODES DE PILOTAGE

2.1. Définitions et spécificités des entreprises de haute technologie

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

A l'image de la définition éclatée des entrepreneurs de l'approche de la contingence, le technopreneur (Filion, 2001) et l'entreprise de haute technologie n'ont pas de définition standardisée et universelle. Une *start-up* recouvre plusieurs appellations selon les auteurs. Elle peut être une entreprise de haute technologie, une entreprise « *high tech* », une entreprise innovante ou encore une « *new technology based firm* » (Albert, 2000). Quelque soit le terme sous lequel elles sont désignées, les entreprises de haute technologie, telles qu'elles sont définies par la Nomenclature de l'OCDE dés 1994[3], se différencient des entreprises traditionnelles par 4 critères fondamentaux : le secteur d'activité, des caractéristiques particulières de l'entrepreneur, un fort taux d'investissement en R & D et le temps:

1- **Le secteur d'activité** : Les entreprises de haute technologie se créent dans des secteurs d'activités instables en raison de la rapidité et de l'ampleur de l'évolution technologique (Albert, 2000). Ces secteurs d'activités sont, par exemple, ceux de l'informatique, des semi-conducteurs (Bygrave, Johnstone & *al.,* 1999), de la production des équipements technologiques (Colombo & Delmastro, 2001), des Technologies de l'Information et de la Communication (Street & Meister, 2004) des sciences de la vie et de la biotechnologie (Jolly & Ramani, 1996; Audretsch, 2001; Mangematin & *al.,* 2007). Depuis quelques années, le secteur du tertiaire comme par exemple le conseil en informatique, le conseil en systèmes d'informations ou encore le conseil en télécommunications, connait un développement fulgurant (Engel & Fier, 2001; Hampe & Steininger, 2001).

2- **Les caractéristiques des entrepreneurs technologiques ou des technopreneurs** : A l'instar des créations d'entreprises traditionnelles, les entrepreneurs créateurs d'une entreprise de haute technologie sont le plus souvent des hommes : ils représentent 81 % des créateurs (Ministère français de la recherche, 2002). Selon le secteur d'activité, l'âge et le niveau d'études sont variables. Par exemple, les secteurs des Technologies de l'Information et de la Communication et des systèmes d'informations sont accessibles à une population jeune (entre 18 et 30 ans). Certains jeunes entrepreneurs créent leur entreprise technologique en même temps qu'ils commencent leurs études post-baccalauréat. En revanche, dans les secteurs comme la chimie, l'électronique, les sciences du vivant et la biotechnologie, les entrepreneurs sont plus âgés. Ils ont entre 30 et 45 ans (Wolters, 2000; Geldren & *al*., 2001). Souvent

[3] La nomenclature de l'OCDE 1994 classe les secteurs d'activités selon l'intensité technologique. Les entreprises de haute technologie sont par exemple celles travaillant dans le laser, la résonance magnétique, les composants électroniques. Celles de moyenne technologie sont par exemple les entreprises de la chimie.

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

chercheurs ou ingénieurs (Fayolle 1998-2003), les créateurs d'entreprises technologiques et leurs collaborateurs possèdent un niveau d'instruction élevé (Tesfaye, 1997; Fayolle, 1999) de type troisième cycle (Christensen & *al*., 2001; Gasse 2002). L'âge des créateurs est plus élevé car dans ces secteurs d'activités, l'expérience professionnelle joue un rôle déterminant dans la décision de créer une entreprise technologique. Il n'est pas rare que les créateurs aient occupé un poste de cadre (Autio, 2003). Ils cumulent, en moyenne, plus d'une dizaine d'années d'expérience professionnelle avant de devenir entrepreneur (Pleschak, 1997). De plus, l'accessibilité aux réseaux (Jones-Evans, 1997; Bernasconi & Monsted, 2006; Prevezer, 2001; Yli-Renko & *al.,* 2001) favorise la connaissance d'opportunités et l'acquisition de ressources et de compétences nouvelles. Certaines études mettent en évidence la capacité « *visionnaire* » (Filion, 1990; Verstraete, 2001) qui caractérisent certains entrepreneurs technologiques. Cette vision se traduit par la capacité à imaginer une projection de leur future organisation (Markman & *al.,* 2000; Baron & Hannan, 2002) qui participe à l'identification, à l'exploration et à l'exploitation d'opportunités d'affaires ou d'innovation (Julien, 2002).

3- **L'investissement en R&D** : Fondées sur le développement technologique, les entreprises de haute technologie requièrent un fort investissement en R&D (Jones-Evans, 1997; Stearns & Allen, 2000; Engel & Fier, 2001; Hampe & Steininger, 2001) qui à terme sera capable de soutenir le développement de la technologie et le dépôt des brevets. Toutefois, il n'est pas rare que les futurs créateurs développent un brevet (Markman & *al*., 2000; Shane, 2001a) en amont du projet de création de l'entreprise de haute technologie.

4. Le processus de création d'une entreprise de haute technologie est dépendant du **temps**. Le temps est une donnée fondamentale (Nesheim, 2000) dans la mesure où le développement d'une technologie peut s'étendre de 3 à 7 ans (Bernasconi & Monsted, 2000) selon le secteur, le degré de complexité de la technologie (Bruton & Rubanik, 2002), la disponibilité des ressources (Auken 2001; Reynolds & *al*., 2002). Par exemple, la conception d'un logiciel ne prendra pas le même temps que le développement d'une molécule biotechnologique. Certains chercheurs comme Kadji-Youaleu & Filion (2000) ajoutent à ces critères de différenciations entre entreprises traditionnelles et entreprises technologiques, l'origine de ces entreprises technologiques qui joue un rôle déterminant. En effet, pour ces auteurs, un grand nombre d'entreprises technologiques viennent de l'essaimage académique ou industriel. L'essaimage peut être direct : l'entrepreneur a quitté son entreprise suite à la découverte d'un nouveau produit que celle-ci ne désire pas exploiter elle-même (Oakey & Mukhtar, 1999). L'essaimage

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

peut être indirect, dans ce cas, l'entreprise elle-même donne la possibilité à ses salariés de créer de nouvelles entités dans le même secteur d'activité (Neck & *al*., 1999). Elle joue le rôle d'incubateur. L'entrepreneur profite des connaissances et des compétences de celle-ci (Daval, 2002). L'essaimage direct ou indirect permet à ce phénomène de *spinn-off* technologique de développer des technopoles dans des secteurs de pointe (Druilhe & Garnsey, 2000).

Créée par essaimage ou ex-nihilo, l'entreprise de haute technologie qui évolue dans un environnement marqué par un fort degré d'incertitude (Monsted, 2003) est un ensemble de processus qui se déroule sur une période temporelle relativement longue selon le secteur d'activité. Elle passe par des étapes de foisonnement, de segmentation et de focalisation (Millier, 1999) au gré des risques, particulièrement élevés (Moreau & Bernasconi, 2002), liés à l'innovation et au management des entreprises à fort potentiel de croissance.

2.2. Les modes de pilotage des entreprises de haute technologie

Le projet de création d'une entreprise de haute technologie est centré sur l'action en mouvement (l'évolution des processus) et sur l'action finalisée (le résultat : l'entreprise technologique). Il se définit comme un concept de propriétés logiques à expliciter dans leurs connexions avec l'action à conduire. Ces propriétés logiques sont planifiables et constituent les moyens de pilotage du projet qui sont sous tendus par des méthodologies particulières telles que l'ingénierie technologique qui guide le développement de la technologie et l'ingénierie managériale[4] qui caractérise la création et le développement organisationnel. Comme nous allons le voir, ces modes de pilotage de la technologie et de l'organisation sont foncièrement différents entrainant des trajectoires technologiques et organisationnelles disjointes pouvant mettre en péril l'aboutissement du projet entrepreneurial.

2.2.1. Le développement de la technologie : l'ingénierie technologique

Le projet technologique est une combinaison de connaissances scientifiques, techniques et de savoir faire (Morin J., 1985) à laquelle s'ajoutent des connaissances connexes (stratégiques, commerciales, financières, organisationnelles...).Les méthodologies reconnues et couramment mises en œuvre dans sa réalisation sont la gestion de projet et l'ingénierie concourante.

[4] Le terme d'ingénierie pour qualifier le management est utilisable dans la mesure où depuis les années 50/60, « *les sciences de gestion se pensent comme une « ingénierie » qui tire sa légitimité de doctrines reconnues et de pratiques validées en entreprise* » (Hatchuel 2000, p. 10).

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

2.2.1.1. La gestion de projet

A la fin des années 60, sous l'impulsion des travaux réalisés par la NASA, le Ministère de la Défense américain et le développement du *Project Management Institute*, s'élabore la démarche de projet. Dans les années 80, sous la montée de l'accélération de la diversité des marchés et du raccourcissement du cycle de vie des technologies, variété, réactivité et réflexivité sont les maîtres mots de la nouvelle économie où « *penser projet, c'est à la fois penser stratégie et rupture* » (Bloch, 2000, p.25). Le management de projet devient alors la démarche emblématique des entreprises innovantes « *championnes du produit* » (A.D.Little, 1996). Véritable « *pratique managériale* », il fait l'objet d'une littérature abondante et souvent prescriptive (Néré, 2000; Chanut, 2001; Herniaux, 2001).

Le management de projet inclut la direction de projet et la gestion de projet (Midler, 1993b).

La **direction de projet** donne les objectifs et assure les moyens pour la mise en œuvre du projet (objectifs stratégiques, organisationnels, humains, etc.). La **gestion de projet** regroupe l'ensemble des outils et des procédures misent à la disposition de l'équipe projet pour le pilotage de celui-ci (performance technique, maîtrise des coûts et des délais, qualité, etc.). Dans ce contexte, la définition du projet est celle énoncée par l'AFITEP (1992) qui fait référence dans de nombreux travaux et notamment ceux conduits par le groupe ECOSIP (Girard & Midler, 1995). La norme AFITEP-AFNOR X50-105 définit le projet comme « *une intention de faire, ou plus conceptuellement une démarche spécifique qui permet de structurer méthodiquement et progressivement une réalité à venir*. *Le projet est un ensemble d'actions à réaliser pour satisfaire un objectif défini, dans le cadre d'une mission précise, et pour la réalisation desquelles on a identifié, non seulement, un début, mais aussi une fin* ». Cette définition est complétée par Hazebroucq et Badot (1996) qui voient le projet comme un *« ensemble des méthodes et techniques créées pour la conception, l'analyse et la conduite d'activités temporaires, fortement irréversibles, non répétitives, réalisées sous contrainte de temps et engageant des ressources rares et limitées* ». La gestion de projet a pour objectif de coordonner, dans une durée de temps limitée et dans une optique collaborative, des acteurs de métiers différents et ayant des intérêts divergents. Ces acteurs sont contraints de prendre des décisions en situation d'incertitude recouvrant à la fois des aspects techniques, économiques, financiers politiques, socioculturels et organisationnels, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur de l'organisation (Alter, 1998).

Techniquement, le projet technologique se caractérise par la convergence de deux processus dynamiques: le **processus d'exploration** des informations ou « *phase de créativité* »

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

(Midler,1993a) constitué par les études avant-projet ET le **processus de prise de décision** ou « *phase de verrouillage* » (Gauthier & Lenfle, 2004) qui caractérise l'émergence du *design* du projet avec l'élaboration du cahier des charges et du programme de conception du projet en accord avec le triptyque : Objectifs-délais-moyens. La gestion de projet, par la stricte rigueur qu'elle impose, quantifie les divers aspects du développement d'un projet autour de 3 axes fondamentaux (Girard & Midler, 1995) :

- L'identification des différentes phases et les définitions des modalités de passage d'une phase à l'autre. Par exemple Midler (1993a), propose 3 phases de déroulement d'un projet: la phase de créativité, de verrouillage et de mise en œuvre du projet.
- L'identification des acteurs et la définition de leur rôle et statut. Ces modèles de gestion de projet étant principalement utilisés au sein d'organisations existantes, les acteurs sont : le maître d'ouvrage ou donneur d'ordres, le maître d'œuvre ou responsable du projet, l'équipe projet et les utilisateurs (Maders & Clet, 1995; Raynal, 1996; Marchat, 2005).
- La définition des modes de relations des projets : hiérarchiques ou contractuelles.

Toutefois, ces outils faits pour contraindre l'incertitude et s'imposant comme un moyen de réussite des projets technologiques comme par exemple à travers le concept « *zéro défaut* » (Aubert & de Gauléjac, 1992) ou celui de la qualité totale (Archier & Serieyx, 1984; Serieyx, 1989), ne garantissent à aucun moment le succès du projet. En effet, celui-ci n'est pas sans paradoxe. Par exemple, les liens entre la capacité d'agir sur le projet et le niveau de connaissance du projet varient de façon inversement proportionnelle : plus la capacité d'action sur le projet est forte, plus la connaissance de son devenir est faible et inversement. Autrement dit, plus le projet avance et se structure, plus les marges de manœuvres des acteurs se raréfient. C'est un des paradoxes du projet qui fait que *« quand je peux tout faire je ne sais pas quoi faire, quand je sais ce que je dois changer je ne peux plus rien faire »* (Latour, 2003). Certains praticiens, comme par exemple les ingénieurs, vont préférer à la gestion de projet l'ingénierie concourante qui offre une plus grande flexibilité (Midler, 1998; Garel, 2003b).

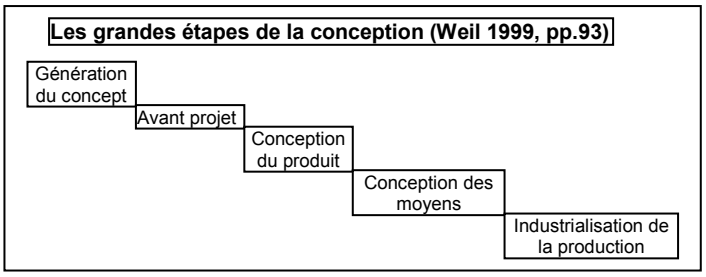
2.2.1.2. L'ingénierie concourante

L'ingénierie concourante constitue la seconde méthodologie technologique. Liée à l'innovation, elle s'intéresse à la conception de la technologie qui est particulièrement présente dans la littérature qui discute de systèmes techniques complexes, de systèmes à

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

risques comme les centrales nucléaires ou encore les satellites et dans le marketing industriel. Cependant, depuis la première conférence internationale sur les méthodes de conception qui a eu lieu à Londres en 1962, un grand nombre de définitions a été proposé pour caractériser les activités de conception. Dans la littérature, elle est souvent liée aux projets réalisés au sein d'organisations existantes. Dans ce contexte, l'activité de conception se définit selon la norme NF ISO 9000 comme « *un processus unique, qui consiste en un ensemble d'activités coordonnées et maîtrisées comportant des dates de début et de fin, entrepris dans le but d'atteindre un objectif conforme à des exigences spécifiques, incluant des contraintes de délais, de coûts et de ressources* ». Cette définition est plus orientée vers l'élaboration « *d'objets intermédiaires* » (Jeantet, 1998) ou d'interfaces (rédaction du cahier des charges, du planning, ordonnancement de la production, etc.) que vers le contenu global du projet. C'est pourquoi, Bonnardel (1992) soutient que les activités de conception sont des tâches cognitives génératives consistant à définir les caractéristiques d'un objet ou d'une procédure recherchée au sein d'un environnement cognitif contraint. De Terssac et Friedberg (1996, p.1) ajoutent que la conception est aussi « *une activité collective qui se construit dans un rapport de « prescription réciproque » : celui-ci est le fondement du processus de coopération, en même temps qu'il ordonne les actions des concepteurs* ». Parmi l'ensemble des définitions données à l'activité de conception, les auteurs s'accordent sur les grandes étapes du processus de conception matérialisé par Weil (1999) :

Figure 4 : Les grandes étapes du processus de conception



La préférence des ingénieurs pour l'**ingénierie simultanée ou concourante** réside dans la possibilité de mener simultanément des activités de conception réalisées auparavant de façon séquentielle (Midler, 1997). Elle favorise ainsi « *la mise en œuvre d'une coopération élargie entre les bureaux d'études de conception de produits d'une part et les autres départements fonctionnels d'une organisation* » (Perrin & *al.,* 1996, p.45). Cette démarche collaborative mixe des disciplines techniques et organisationnelles dans les différentes phases

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

d'avancement du projet (Bloch, 2000). Cette conception simultanée est propice aux développements d'innovations intensives et répétées (Hatchuel & Weil, 1997; Chapel, 1999). Elle privilégie la vitesse de développement des objets technologiques tout en autorisant une diminution des coûts et une augmentation de la réactivité face aux besoins[5] non anticipés (Darses, 1997).

L'ingénierie technologique qui caractérise le développement de la technologie par le biais de méthodologies comme la gestion de projet et/ou l'ingénierie concourante sont des activités de conceptions techniques dont la finalité est celle d'un livrable technologique. Dans la littérature, les travaux qui mobilisent ces méthodologies portent principalement sur l'étude de projets technologiques innovants réalisés dans le cadre d'organisations existantes (Hatchuel & Le Masson, 2001). Dans ce contexte, l'ingénierie technologique ne se préoccupe pas des activités de création de l'EHT. Par conséquent, le développement de la technologie suit une trajectoire exogène au développement de l'organisation.

2.2.2. Le développement de l'organisation : l'ingénierie managériale

Dans la littérature, la méthodologie de création d'une entreprise traditionnelle ou technologique ou encore d'activités nouvelles est caractérisée par l'élaboration et la mise en œuvre d'un plan d'affaires (Papin, 2013; Romain, 2013). Son but n'est pas d'intervenir sur le dispositif technologique mais de se focaliser sur le couple produit-marché. L'ingénierie managériale peut être aussi une méthodologie de développement de produits nouveaux selon les habitudes, les connaissances et les compétences des développeurs.

2.2.2.1. La création d'entreprise : l'élaboration du plan d'affaires

Vivement promu et diffusé par les cabinets de consultants par le biais de sponsorisation à travers de nombreuses compétitions et publications (Siegel & *al*., 1993), le plan d'affaires ou Business Plan (BP) est l'outil de référence en entrepreneuriat (Hills, 1988; Honig & Karlsson, 2004). Il est privilégié dans la formation en management (Hernandez, 1999; Saporta & Verstraete, 2000; Knoll & *al.*, 2003) en se positionnant comme l'outil conventionnel de la création d'entreprise (Grandhaye & *al*., 2002; Schmitt, 2005).

[5] Ici le terme de besoin s'entend au sens de la norme AFNOR NF X 50-151 où « *l'analyse fonctionnelle du besoin »* a pour objet d'aboutir à une expression de ce besoin. Le besoin renvoie donc à une demande implicite ou explicite d'un client ou donneur d'ordre à laquelle l'activité de conception tente de répondre.

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

Fondé sur des modèles mathématiques d'aide à la prise de décisions, le plan d'affaires se cristallise sur les capacités et les compétences des créateurs (Schmitt, 2004). Il offre un cadre déterministe qui structure la proposition d'affaires (Sammut, 2001). Il se caractérise par un ensemble de procédures et de règles qui favorisent l'exploration de solutions possibles (Darses, 1994). En effet, Lambing & Kuehl (2003, p.143) définissent le plan d'affaires comme *« un document qui porte à la compréhension, destiné à aider l'entrepreneur dans son analyse du marché et dans la planification d'une stratégie. Dans le cas d'une création d'entreprise, le Business Plan permettrait d'éviter à l'entrepreneur des erreurs très coûteuses. Au-delà, le Business Plan en tant que document de prévision est nécessaire pour obtenir des financements. Les banques et les capitaux-risqueurs ont besoin d'un Business Plan pour prendre leurs décisions d'investissement. Un Business Plan bien écrit fournit la preuve de la capacité de l'entrepreneur à planifier et à gérer une entreprise.»*.

Ce plan d'affaires se présente en général sous la forme de deux parties distinctes (De Thomas & Frendeberger, 1995; Lambing & Kuehl, 2003) :

- La première partie présente le contenu global du projet de création d'entreprise. Elle décrit l'équipe, la future forme juridique de l'organisation, l'offre produit/service, son orientation stratégique et marketing.
- La seconde partie, plus détaillée que la précédente, présente les simulations des états financiers (compte de résultat, bilan prévisionnel, besoin en fond de roulement, capacité d'autofinancement, flux de trésorerie, etc.) sur trois ou cinq ans.

Structurant le projet dans l'esprit du porteur de projet et de l'entrepreneur (Knoll & *al*., 2003), son mode de mise en relation transversale des différentes fonctions de l'entreprise lui confère une «*fonction de communication* » (Laurier, 2001, p.106) entre le créateur et les personnes intéressées par le projet. Il permet à des tiers (banquiers, investisseurs, capitaux-risqueurs, etc.) d'évaluer le plan de financement et les capacités des gestionnaires, d'apprécier le professionnalisme et la clarté d'un projet, de minimiser les risques, de soutenir le projet et de mieux le comprendre dans sa globalité (Laguecir & Colas, 2008). Le plan d'affaires demeure tel un « *idéal type* » au sens de Weber à élaborer et à mettre en œuvre. Cet engouement pour l'utilisation de cet outil est du aux formateurs, aux investisseurs, aux institutionnels (DiMaggio & Powell, 1983) et aux porteurs de projet qui voient dans le plan d'affaires le moyen d'accéder à un langage commun (Oakes & *al.,* 1998) et une standardisation des procédures.

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

- Les formateurs appliquent inconditionnellement le plan d'affaires à tout projet que la future organisation soit traditionnelle ou technologique. Ceci vient de la formation qu'ils ont reçue au déploiement de cet outil plutôt qu'à d'autres. Ils en possèdent une bonne maîtrise qui ne va qu'en augmentant avec l'expérience. Par ailleurs, le plan d'affaires véhicule la forte croyance octroyée à la planification stratégique (Armstrong, 1982; Honig, 2004) en offrant une vision linéaire du processus de création d'entreprise.
- On retrouve cette forte croyance de la planification du projet chez les investisseurs et les institutionnels. Le plan d'affaires offre une représentation formalisée du projet (West, 1988). Il décrit, quantifie et planifie le déploiement de la stratégie aussi bien pour la création d'une organisation que d'une activité nouvelle (Saporta & Verstraete, 2006). A travers le plan d'affaires, les investisseurs et les institutionnels sont alors en capacité de juger l'aptitude du porteur de projet ou de l'entrepreneur à prédire de façon rationnelle l'avenir du projet en terme d'échec ou de réussite (Robinson, 1979).
- Pour le porteur de projet, individu socialisé et historiquement inséré dans son environnement (Lave, 1996; Wertsch, 1991), le plan d'affaires est un moyen d'acquérir le statut social d'entrepreneur et d'être reconnu par la communauté des formateurs, des investisseurs et des institutionnels comme un acteur économique appartenant à un collectif d'individus (De Thomas & Frendeberger, 1995). Sur un plan plus opérationnel, pour un bon nombre de porteur de projet (APCE, 2007), l'utilité du plan d'affaires réside dans le processus d'analyse stratégique qui offre une visualisation du développement de l'entreprise en tant qu'organisation et élaboration de résultats (Hernandez, 2001).

Pour l'ensemble des tenants du plan d'affaires, c'est *« une image fidèle et objectivée des attributs économiques »* (Lorino, 2002, p.6) qui présente avec *« bon sens »* (Cauquelin, 1999) la composition du projet, de l'activité et leurs évolutions futures (Fry & Stoner, 1985; Hisrich & Peters, 1989).

Si le plan d'affaires, pierre angulaire en entrepreneuriat, est envisagé comme un moyen de réduire l'incertitude (Schmitt, 2003), par la mise en œuvre d'un processus de prise de décisions dit fiable (Hax & Majluf, 1984), la littérature ne démontre pas sa réelle efficacité dans la création d'entreprise. En effet, les travaux de Lange et *al*. (2007) montrent que le lien entre le plan d'affaires et la performance de la création d'entreprise n'est pas prouvé. Ceci rejoint l'étude de la *National Federation of Independent Business* réalisée en 1990 (Bhide, 1996) : sur les 2 994 start-up interrogées : 28 % des fondateurs disent avoir rédigé un plan

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

abouti, 41% affirment n'avoir aucun plan bien défini, enfin 31% se focalisent sur des simulations financières et n'accordent que peu d'importance au reste du BP. Plaschka & Welsh (1989) démontrent également que plus les créateurs ou entrepreneurs privilégient la formulation du plan d'affaires plus leur chance de passer le cap des trois premières années de vie s'amenuise. Le temps englouti à rédiger le plan d'affaires serait même préjudiciable au projet en entraînant des retards donc des coûts supplémentaires et une démotivation des acteurs. Une planification trop rigide, dans un environnement incertain, occulte certaines opportunités d'affaires, réduisant le choix stratégique à une solution acceptable mais unique. L'étude de Castrogiovanni (1996) sur les partisans et les détracteurs du plan d'affaires montre que les porteurs de projet ne comprennent pas toujours tous les éléments théoriques et leurs applications pratiques au sein de leur propre projet. Dans ce contexte, ces ingénieurs affirment pouvoir se passer du plan d'affaires car la planification du déroulement des opérations peut se faire en mobilisant les méthodologies technologiques qu'ils ont l'habitude d'élaborer et de mettre en œuvre aux cours de leurs formations et de leurs expériences professionnelles.

Lorsque le projet initial présente de forts décalages entre les prévisions et ce qui a été effectivement réalisé (Massacrier & Rigaud, 1984; Sammut, 1998; Moreau & Bernasconi, 2002; Knoll & *al.,* 2003), le plan d'affaires s'oppose à l'action (Laguecir & Colas, 2008). Il devient une vision idéalisée où les activités sont associées à des réussites certaines (Herriot, Levinthal & March, 1985; Starbuck, 2007). Dans ce contexte, le plan d'affaires limite la créativité entrepreneuriale (Plaschka & Welsh, 1989; Mintzberg & Gosling, 2002) en imposant une planification idéalisée et souvent surestimée (Thurik & *al.,* 2008) qui peut être fatale au projet et à l'entrepreneur. Son utilisation intensive semble plus tenir du rite que de la mise en œuvre d'un modèle d'action rationnel vraiment efficace (Meyer & Rowan, 1977).

Le modèle dominant, le plan d'affaires, privilégié par les accompagnateurs de projets de création d'entreprises aussi bien traditionnelles que technologiques, ne fait aucune distinction entre la création d'une entreprise traditionnelle et une entreprise technologique. Ceci montre que les accompagnateurs d'entreprises notamment technologiques n'intègre pas le développement de la technologie dans les modalités de création de l'EHT dans la mesure où le développement technologique doit être finalisée lorsque les mécanismes de création de l'entreprise se mettent en œuvre. A l'image de l'ingénierie technologique axée uniquement sur le développement de la technologie, l'ingénierie managériale dominée par la construction et la mise en œuvre du plan d'affaires, fait que le développement de l'organisation suit une trajectoire exogène à celle de la technologie.

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

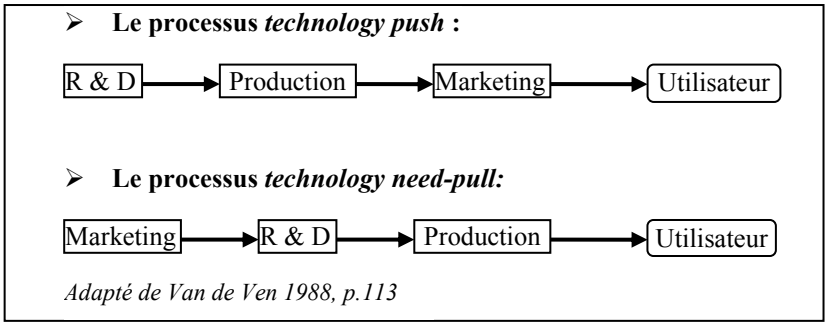
2.2.2.2. Une tentative de développement hybride de la technologie et de l'organisation par la méthodologie de développement de produits innovants

Les modèles, comme par exemple celui de Tesfaye (1997) ou de Bernasconi (2006), montrent que la création d'une entreprise de haute technologie se rapproche de l'innovation depuis que Schumpeter (1935) a placé l'entrepreneur innovateur (Baumol, 1993) au centre du développement économique. Il est perçu, par les économistes, comme un organisateur d'activités économiques à travers la perception et l'exploitation de nouvelles opportunités d'affaires (Fayolle, 2005). L'innovation joue un rôle primordial dans notre économie et notamment dans la création de richesses par les opportunités qu'elle autorise (Drucker, 1985). Elle procure un pouvoir de marché élevé (Martinet, 2003) par la différenciation de développement de produits innovants réalisés à l'aide de modèles types. Ces modèles de développement de produits innovants permettent aux entrepreneurs innovateurs de connaître, d'appliquer et de maîtriser les procédés de l'innovation. Ils sont inséparables des méthodologies de projets où ils constituent une forme particulière d'action et de décision. Ils sont indissociables des modèles de création de l'entreprise technologique car ils favorisent la création de valeur (Gollinelli & *al.*,2002). En effet, les modèles de créations d'entreprise et d'entreprises technologiques accordent une place particulière au produit / service qui est conçu et réalisé par les créateurs. Dans l'ensemble de ces modèles, la mise en œuvre de la création de l'organisation est conditionnée par la réussite du développement du produit et/ou service qui constitue le cœur de l'activité (Bruyat, 1994; Nesheim, 2000; Bernasconi 2003-2006). Le développement de produits nouveaux présente 3 grandes générations de modèles qui ont marqué l'innovation (Cooper, 1996) :

- **Les modèles de première génération** caractérisent le développement linéaire et séquentiel du processus d'innovation. Le produit suit une succession d'étapes où il est indispensable d'achever une séquence pour accéder à la suivante :
  - Dans le processus *technology push*, l'idée du produit est issue et développée par la R&D qui transmet le livrable à la production puis au service marketing. Dans le cas de la *technology push*, la technologie est une offre prête à être lancée sur le marché. Le développement technologique n'est pas abordé.
  - Dans le processus *technology need-pull*, le département marketing génère l'idée puis la R&D développe le produit avant l'étape finale de la production. Dans le cas de la *technology need-pull*, l'offre technologique doit être développée en fonction des études sur les besoins détectés par le département marketing. Le développement de la technologie n'est pas spécifiquement abordé.

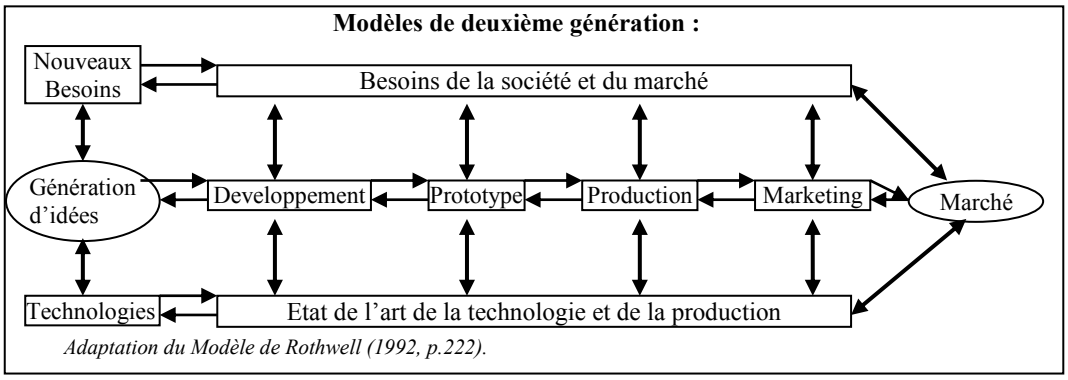
http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

Figure 5 : modèles de première génération



o **Les modèles de deuxième génération,** plus flexibles, intègrent des boucles de rétroactions qui créées des relations entre les différentes fonctions. Le plus représentatif est le modèle de l'innovation proposé par Rothwell (1992) qui sert de base à la construction d'autres modèles, comme par exemple le modèle de Cooper (1996) qui intègre en plus des fonctions techniques et marketing, la fonction financière.

Figure 6 : Les modèles de deuxième génération



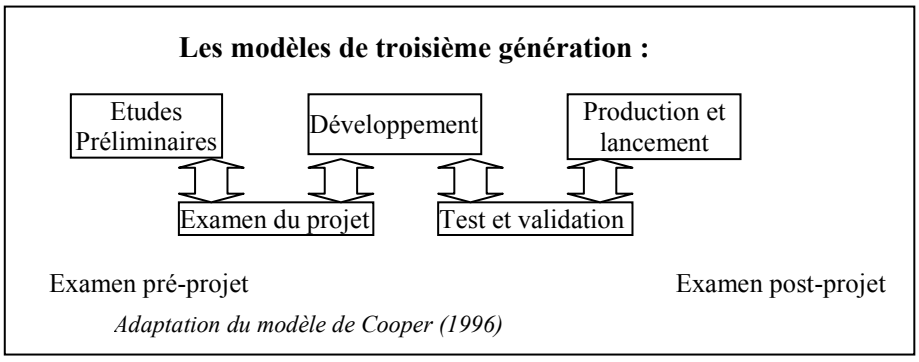
La détection et la création de nouveaux besoins concrétisent le développement d'activités innovantes (Fayolle & Bruyat, 2002) par la création de valeur à travers la différenciation stratégique (Gartner, 1985). Le développement de la technologie n'est pas mentionné. Celle-ci apparait dans l'état de l'art de la technologie qui informe sur l'état d'avancement du développement de l'offre en vue de sa mise en production puis de son lancement sur le marché. Ces modèles de seconde génération conservent une dominante séquentielle car toutes les tâches d'une séquence doivent être achevées pour enclencher la suivante. Bien que ces modèles de seconde génération aient apporté des améliorations au niveau de la performance du développement des produits, la critique fondamentale réside dans la durée de

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

développement qui est jugée encore trop longue (Cooper & Kleinschmidt, 1991). Ceci vient de l'intégration de relations fonctionnelles entre les différents organes de l'organisation tout au long du processus. Pourtant, les auteurs s'accordent à montrer la nécessité de rapprocher la R&D et le marketing (Souder, 1988; Hise & *al.,* 1990) ainsi que la R&D et la production (Ginn & Rubenstein, 1986) afin d'accroître le succès du produit (Griffin & Hauser, 1996). Les études sur les relations inter fonctions montrent que celles-ci constituent un facteur clé de succès (Dougherty, 1996; Cooper & Kleinschmidt, 1993) dans la mesure où l'interaction entre les équipes accélère le développement (Eisenhardt & Tabrizi, 1995; Brown & Eisenhardt, 1995) et favorise l'émergence de nouveaux outils opérationnels (Hauser & Clausing, 1988).

o Les **modèles de troisième génération** s'inspirent à la fois des grandes étapes du processus de conception mis en évidence par Weil (1999) et des deux dimensions clés du projet (la réalisation et la conception) présentées par Boutinet (1993). Ces modèles de l'innovation de troisième génération se concentrent donc sur le déroulement d'un projet de développement d'un produit innovant. La focalisation est mise sur l'offre et n'intègre toujours pas le développement de la technologie. Ces modèles ont pour préoccupation majeure la réduction des délais. Ils proposent une intégration diversifiée des acteurs participants au projet (Clark & Wheelwright, 1992). Le raccourcissement des délais de développement des produits permet de bénéficier des avantages de pionnier (Foster, 1986; Kerin & *al*., 1992), d'avoir un positionnement préférentiel sur le marché (Datar & *al*., 1997) ainsi qu'un renouvellement et une extension des gammes de produits (Clark & Fujimoto, 1992). Ces modèles de troisième génération proposent des recouvrements englobant des phases successives ou des chevauchements tout en gardant un processus relativement rigide comme le montre par exemple le modèle de Cooper (1996) présenté ci-dessous :

Figure 7 : Les modèles d'innovation de troisième génération



Adaptation du modèle de Cooper (1996)

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

A l'instar de l'ingénierie technologique et managériale, les modèles de développement de produits innovants, toutes générations confondues, n'accordent pas une place prépondérante à la technologie. Cette tentative de développement hybride de la technologie et de l'organisation par la méthodologie de développement de produits innovants ne permet toujours pas une construction mutuelle de la technologie et de l'organisation dans la mesure où la technologie est considérée comme une offre (un produit) à élaborer en vue de sa commercialisation. Le développement de la technologie en tant que processus à part entière est absent de ces modèles.

Ces constats théoriques, sur le peu d'importance accordé au rôle de la technologie aussi bien dans les modèles de création d'entreprises technologiques, que dans les modèles de développement de produits innovants où la technologie est réduite à une offre ou bien dans les situations entrepreneuriales où elle est assimilée à une ressource au même titre que l'ensemble des ressources présentes dans le projet entrepreneurial ou encore dans l'ingénierie managériale, nous incitent à examiner les liens susceptibles d'exister entre le développement technologique et le développement organisation dans les différentes approches déterministes et sociotechnique.

3. LA CREATION DES EHT : ENTRE APPROCHES DETERMINISTE ET SOCIOTECHNIQUE

Au cours de notre analyse du rôle de la technologie dans les modèles de création d'entreprises et d'entreprises technologiques puis des situations entrepreneuriales, nous constatons que quelque soit le courant dans lequel s'inscrivent ces modèles, le rôle de la technologie n'est pas prépondérant aussi bien pour les adeptes de l'approche fonctionnaliste, de l'approche de la contingence ou de celle par les processus. Les modèles qui s'intéressent à la création des entreprises technologiques n'incluent pas le développement de la technologie. Les modèles de l'innovation et en particulier ceux de développement de produits innovants, focalisés sur l'offre, n'accordent pas une place particulière au développement complet de la technologie. Par conséquent, l'ensemble des travaux examiné montre un maintien de la séparation entre la technologie et la naissance de l'organisation.

3.1. La technologie : un ancrage fort dans le déterminisme technologique.

La technologie concerne l'étude, la description, la codification, l'imbrication et l'explication des techniques (de Noblet, 1983). Alors que la technique est un ensemble de règles et de

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

procédures standardisées, la technologie est une technique autonome perçue comme une innovation engendrant sans cesse la nouveauté par l'apparition de systèmes technologiques[6]. A la différence des techniques qui présentent un caractère discontinu, les technologies peuvent être prises par chacun « *au point où elles sont* » (Leroi-Gourhan, 1983, p.87). Cette continuité dans la technologie n'est pas anodine car elle favorise l'innovation incrémentale et permet un gain de temps par rapport à la technique.

La recherche sur l'étude de la technologie s'est inscrite, durant des décennies, dans un déterminisme technologique radical en accord avec l'évolution des conceptions scientifiques. Les travaux sur la technologie constituent un corpus hétérogène pluridisciplinaire où se côtoie l'économie, l'histoire des sciences et des techniques, la sociologie de l'innovation et la science de gestion. Les recherches variées portent sur les procédés, les processus de développement, les impacts de la technologie sur la société et l'organisation. Cette diversité des thématiques de recherches, de la structure des échantillons d'entreprises étudiés et les technologies étudiées, explique les résultats hétérogènes des études (Blau & *al,* 1976).

Cependant, malgré leurs diversités, ces travaux présentent trois postulats communs :

- la technologie est définie comme un artéfact muni d'un ensemble de caractéristiques et d'attributs matériels.
- le mode de développement de la technologie est orchestré par des lois scientifiques légitimées, comme par exemple la gestion de projet ou l'ingénierie concourante.
- les effets de la technologie sur l'organisation ne sont envisagés qu'à travers les impacts que celle-ci peut avoir sur la société puis sur l'organisation sociale (MacKenzie & Wacjman, 1985-1999; Williams & Edge, 1996).

Dans cette perspective, la technologie est issue des sciences exactes et est synonyme d'objet technologique, de système technique et de machines. Son mode de développement suit une dynamique autonome (Ellul, 1990; Roszack, 1994) déterminée par les sciences et les contraintes intrinsèques à la technologie développée. Elle n'a pas d'interférence avec l'entité organisationnelle jusqu'à sa finalisation où elle devient une opportunité d'affaires susceptible d'être exploiter à travers la création d'une entreprise technologique ou d'une activité nouvelle au sein d'une organisation existante. Cette caractéristique de la technologie fait que son développement n'a intéressé les sciences de gestion qu'au niveau des impacts que celle-ci

[6] Un système technologique est caractérisé par l'imbrication de différentes techniques.

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

peut entraîner sur l'organisation. Cet intérêt des chercheurs pour les effets de la technologie sur l'organisation réduit la relation entre les deux à un rapport causal où la technologie a une influence plus ou moins forte sur l'entreprise. Cette conception technicienne de la technologie se caractérise par deux approches spécifiques: l'approche à visée compréhensive et l'approche à visée ingénierique.

3.1.1. L'approche compréhensive de la technologie

Dans ce type d'approche, la technologie a une trajectoire indépendante et autonome qui suit sa propre logique de développement liée aux conceptions et aux théories scientifiques. La technologie se développe indépendamment de l'organisation. Elle permet de développer des connaissances combinables sous forme d'outils et de procédés techniques qui seront proposés à une organisation réceptacle. Dans cette logique *« c'est le progrès du savoir et des connaissances mû par la logique propre à l'activité scientifique, et tout particulièrement les lois de la nature, qui joue le rôle de moteur »* (Vedel, 1994, p.35). Ce sont les attributs de la technologie (Grint & Woolgar, 1997) et les impacts qu'elle peut avoir sur l'organisation (MacKenzie, 1998) qui priment au détriment de son développement.

Ce désintérêt du développement technologique, par les sciences sociales et les sciences de gestion, vient du fait qu'elles sont plus motivées par l'étude de la dimension sociale de la technologie que par sa dimension technique. Le développement technologique est avant tout affaire d'ingénieurs et de scientifiques. Si la technologie est bien issue de la science, elle ne suit pas un développement strictement linéaire dans la mesure où elle doit impérativement rencontrer un marché qui lui est favorable pour être exploitée de façon rentable. Cette nécessité de marché crée les premiers liens entre la technologie et l'organisation à partir du moment où c'est cette dernière qui explore et exploite l'opportunité d'affaires. Cependant, il faudra attendre les travaux sur l'innovation pour que soit remise en cause la linéarité du triptyque science-technologie-organisation. En effet, les travaux de Von Hippel (1976-1994) montrent des boucles de rétroactions permanentes entre ces trois entités. Dans l'approche de la diffusion des innovations (Rogers, 1962-2003), l'identification des caractéristiques de l'objet technologique favorise la compréhension du fonctionnement de l'organisation (Chambat, 1994). L'entrée de l'innovation dans l'univers causal de la technologie bouleverse les fondements du déterminisme radical mais ce n'est pas pour autant que va disparaître la séparation entre la technologie et l'organisation.

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

3.1.2. L'approche ingénierique de la technologie

Fortement développée à partir des années 50 pour la conception et la mise en œuvre de grands projets de type Apollo, l'ingénierie de la technologie va, sous la pression du développement de la communication impulsée par Shannon & Weaver dés 1948, peu à peu s'immiscer dans les projets de petites tailles et au sein des organisations, particulièrement dans celles liées aux technologies de l'information et de la communication. La mobilisation de cette approche a été favorisée par l'informatisation massive qui a émergé dans les années 70. Cette approche ingénierique, qui regroupe les deux méthodologies de développement de la technologie : la gestion de projet et l'ingénierie concourante, poursuit le but d'élaborer des guides d'actions pour les praticiens. L'objectif est d'aider ces derniers à concevoir une technologie qui améliore à la fois les principes managériaux et la performance de l'organisation. Ce développement de la technologie se concrétise à travers l'élaboration de « programmes » de conception et de mise en œuvre de la technologie. Principalement orientée vers le développement technologique, cette approche ne se soucie pas de l'impact social de celle-ci à partir du moment où le programme est en accord avec les grandes orientations stratégiques. Le déterminisme technologique est radical : la dimension technique est le thème central (Checkland, 1999) qui domine l'organisation. Ces caractéristiques qui suivent une logique scientifique et technique vont induire des effets sur l'organisation (Olson & Lucas, 1982). Cette dernière se crée et se développe en fonction de la technologie (Gordon, 1999).

3.1.3. Le rejet d'un déterminisme technologique dans la création des EHT

Dans la lignée des travaux de Woodward (1965), de Perrow (1967) et des théories fondamentaliste et de la contingence, la technologie est la seule à pouvoir impacter sur l'organisation: l'organisation, toute entière, se bâtit sur les propriétés structurantes et contraignantes de la technologie. La technologie suit un développement disjoint à celui de l'organisation dans la mesure où les objectifs sont d'identifier les impacts que peut avoir la technologie sur l'organisation (Huber, 1990) afin de mettre en évidence le rôle déterminant des éléments et de révéler des résultats prédictibles (Leavitt & Whisler, 1958). Par conséquent, les approches déterministes qui prônent un développement exogène de la technologie sans accorder le moindre intérêt à l'acteur social, n'est pas compatible avec la création de l'entreprise de haute technologie car elle ne tient pas compte de l'entrepreneur, acteur principal de son projet de création. Les approches fondamentalistes du développement de la technologie présentent les mêmes inconvénients. L'approche compréhensive défend un

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

déterminisme technologique fort. Elle est partisane d'un développement autonome de la technologie vers une entreprise réceptacle. Dans cette perspective, la technologie doit être finalisée pour que puisse émerger l'organisation en espérant que le marché ne soit pas hostile à l'accueil de la technologie. Quant à l'approche ingénierique, son objectif est d'améliorer les pratiques managériales en vue de rendre l'entreprise performante. Par conséquent, elle ne se préoccupe pas de l'impact social de la technologie et elle ne prend pas en compte l'émergence de l'organisation.

3.2. Les conséquences du déterminisme social sur la technologie

L'approche du déterminisme social a pour objectif majeur de placer *« l'humain au-dessus de la technologie »* (MacKenzie, 1998). A l'inverse du déterminisme technologique, la technologie ne contraint plus l'organisation, c'est l'organisation qui régit la technologie : la technologie se réduit à n'être plus que le produit des managers de l'organisation et *« l'organisation n'est pour ainsi dire pas influencée par la technologie »* (Alsène, 1990). Cette optique, exclut les approches compréhensive et ingénierique de la technologie et l'intérêt pour son développement devient insignifiant (Flichy, 1995). Dans l'approche du déterminisme social, les facteurs sociaux et culturels sont les seuls à impacter sur la technologie. Par conséquent, la structure organisationnelle et la répartition du travail se résument à être le reflet de l'influence de ces facteurs. Cette approche surévalue le coté social (MacKenzie, 1998) en faisant disparaître la technologie qui n'a plus aucun rôle à jouer, ni plus aucune spécificité (Winner, 1993). Elle se résume à une variable contextuelle valorisant les facteurs sociaux et culturels de l'organisation et montre qu'il n'y a pas de réelle relation entre la technologie et l'organisation.

Cette approche purement sociale de la technologie n'est pas compatible avec les entreprises technologies. L'incompatibilité vient du coté insignifiant de la technologie qui n'est pas tenable dans des organisations dont la technologie constitue le cœur de métier et dont les opportunités d'affaires et d'innovation vont concourir à leurs développements. De plus, la seule influence des facteurs sociaux et culturels est en désaccord avec l'innovation de rupture qui empêche toute transformation de l'environnement par la technologie. Or, par exemple, l'avènement de la téléphonie mobile contredit cela car dés son entrée sur le marché, elle s'est présentée comme une innovation de rupture qui a contribué à changer les comportements et le mode de vie des individus. En contradiction avec Barley (1990), la technologie n'a pas joué un rôle limité dans la constitution des attitudes des individus mais bien un rôle central. La

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

technologie ne peut donc pas être réduite à *« un miroir »* (Vinck, 1995), ni à un simple prétexte dont les effets ne viennent pas d'elle-même mais de la société et de l'organisation.

Toutefois, l'approche du déterminisme social n'est pas dénuée d'intérêt pour l'évolution des travaux de recherche sur les relations entre la technologie et l'organisation. Elle autorise une cassure de la conceptualisation exogène de la technologie (Jones, 1998) dans la mesure où elle incite les tenants du déterminisme technologique à reconnaître que *« la technologie peut, dans une certaine mesure, avoir une influence sur la société et l'organisation »* (Gallie, 1979). C'est l'ouverture de la voie vers le déterminisme mutuel.

3.3. Les conséquences du déterminisme mutuel sur la technologie et l'organisation

L'approche du déterminisme mutuel se positionne à l'intersection entre le déterminisme technologique et le déterminisme social en rejetant la causalité linéaire entre la technologie et l'organisation. Tout en maintenant la séparation entre ces deux entités, elle propose de prendre en considération les relations réciproques de la technologie sur l'organisation et de l'organisation sur la technologie. Dans cette optique, la technologie n'est plus totalement exogène à l'organisation, elle possède une partie endogène dans la mesure où l'organisation va participer à son élaboration. Elle réintroduit donc un intérêt pour le développement de la technologie dans les sciences de gestion. Le second point important de cette approche réside dans le fait que si la technologie influence l'organisation, alors celle-ci l'influence en retour.

3.3.1. L'approche sociotechnique : les influences réciproques

L'approche sociotechnique a été proposée par le Tavistock Institute dés les années 50. Elle a pour objectif de dépasser les frontières du déterminisme technologique et social pour s'orienter vers une approche qui intègre un effet de réciprocité dans les relations entre la technologie et l'organisation (Trist & Bamforth, 1951). Dans cette perspective, bien que les deux entités restent séparées sur le plan du développement, elles sont soumises à des flux mutuels d'influence. Par conséquent, la technologie et l'organisation deviennent interdépendantes. Cette approche sociotechnique caractérise une première reconnaissance des relations mutuelles entre la technologie et l'organisation. Elle va donner naissance à des concepts et à des principes qui vont être appliqués aux méthodologies de développement.

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

Les deux principes fondamentaux de l'approche sociotechnique sont la recherche d'un équilibre entre la technologie et l'organisation et le principe d'optimisation conjointe.

La **recherche d'équilibre** entre la technologie et l'organisation met en valeur les relations d'interdépendances entre les deux. Elle implique que ces deux entités se comportent comme un système sociotechnique composé de deux sous-systèmes interdépendants : un système technique et un système social (Rojot & Bergman, 1989). Le système technique se définit comme l'ensemble des *« outils techniques, procédures, compétences et connaissances utiles par les membres du système social dans l'accomplissement de leur tâches »* (Pasmore & Woodman, 2007). Le système social fait référence *« aux personnes qui travaillent dans l'organisation et leurs relations »* (*ibid*.). A partir de ces postulats, les études menées par Trist et Bamforth (1951) puis par Trist (1983) montrent que cette interdépendance crée un déséquilibre dans le système issu de notre culture technicienne qui accorde une préférence à la technologie au détriment du social. Ces auteurs proposent le concept « ***d'optimisation conjointe***» dont l'objectif est d'apporter aux praticiens les moyens d'atteindre cet équilibre. Ce concept se fonde sur les approches interventionnistes du changement organisationnel, sur les sciences comportementales et sur les théories des ressources humaines (Emery & Trist, 1969). Dés lors, le problème n'est plus de réaliser une technologie parfaite qui va impliquer l'adaptation de l'organisation comme le préconise le déterminisme technologique, mais de concevoir une technologie efficace pour l'organisation (Mumford, 1983). Cette interdépendance des deux systèmes technologique et social nécessaire à l'équilibre du système sociotechnique n'est possible que si la technologie prend en compte la structure organisationnelle, la culture de l'organisation et les facteurs humains. En contre partie, l'organisation doit prendre en compte les possibilités techniques et l'apprentissage de l'utilisation de la technologie.

Cette approche sociotechnique montre que la technologie ne peut plus être considérée comme un objet qui suit une trajectoire autonome et qui n'a aucune influence sur l'organisation. L'organisation ne peut se résumer à être un réceptacle qui va s'adapter à la technologie. Cette approche réfute le déterminisme technologique et social en introduisant la notion d'interdépendance entre 2 entités différentes par nature mais qui sont complémentaires. Cependant, fortement influencée par la culture technicienne, elle ne montre pas vraiment les relations qu'entretiennent la technologie et l'organisation puisqu'elle s'arrête aux impacts mutuels qui équilibrent et déséquilibrent le système sociotechnique. Malgré l'introduction de la variable environnement qui tend à marquer l'évolution de cette approche, les études

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

montrent que l'environnement ne modifie pas le rôle prépondérant de la technologie (Van Beinum & Pâlshaugen, 1996; Shani & *al*., 1992). Il faudra attendre l'approche co-évolutionniste qui propose d'étudier les interactions entre la technologie et l'organisation pour que l'environnement prenne une dimension plus large.

3.3.2. L'approche co-évolutionniste : une vision globalisante

L'approche co-évolutionniste se différencie de l'approche sociotechnique en se donnant pour objectif d'expliquer les relations entre la technologie et l'organisation à partir des évolutions sociale, technologique, politique et économique. Ainsi posé, ce cadre co-évolutionniste va permettre de substituer à l'approche sociotechnique la notion d'influence mutuelle pour la remplacer par celle d'interaction entre la technologie et l'organisation. Dans cette optique, la technologie et l'organisation deviennent indissociables. La technologie est un « *mélange* » entre les éléments humains et les dispositifs techniques (Mumford , 1983). Elle est inséparable de l'organisation. Par conséquent, le développement de la technologie, que le déterminisme social avait totalement écarté, est réintroduit.

L'apport fondamental de cette approche réside dans le rejet de la séparation entre la technologie et l'organisation qui va marquer les premiers pas vers les approches interactionnistes. Dans cette perspective à visée compréhensive prédomine une vision systémique de la technologie et de l'organisation qui se traduit par la prise en compte d'un ensemble en mouvement au sein duquel la technologie et l'organisation se définissent et se redéfinissent mutuellement, finalement qu'importe que la division sociale précède la division technique (Segrestin & Hatchuel, 2012). Dans l'approche co-évolutionniste, la technologie devient endogène à l'organisation et inversement : technologie et organisation créent une *« entité collective »* (Mumford & Weir, 1979).

Les limites de cette approche tiennent au questionnement du développement de la technologie qui est trop peu conceptualisé car sa visée est plutôt générale. Dans cette portée globalisante *« se trouve ouverte la possibilité d'une analyse constructiviste de la technologie qui redonne au moins en théorie leurs chances à une pluralité de trajectoires pour le développement technologique »* (Akrich, 1993, p.78). Cependant, en s'inscrivant dans la genèse de la technologie (Vinck, 1995), la portée de cette approche reste trop généraliste. Elle ne permet pas d'expliquer comment s'effectue la médiation technique, ni les modalités des actions des acteurs.

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

La littérature sur le déterminisme technologique ou social montre que de privilégier une entité par rapport à l'autre n'est pas favorable à la réussite du projet entrepreneurial de création d'une entreprise de haute technologie. Si la technologie se développe dans une approche déterministe, elle ne prend pas en compte la création de l'organisation. Si au contraire l'accent est mis sur le développement de l'organisation dans une approche purement sociale alors la technologie devient sans intérêt. Le déterminisme mutuel qui tente un rapprochement entre la technologie et l'organisation considère la technologie comme un artéfact qui peut influencer l'organisation ou être influencée par cette dernière. Les approches sociotechniques ou co-évolutionnistes capables d'intégrer la technologie et l'organisation en mettant en avant les relations d'interdépendances entre ces deux entités considèrent la technologie comme un artéfact et non comme un processus à part entière. Ces différentes approches tentent à montrer que les liens entre la technologie et l'organisation sont distendus et que malgré les tentatives de développements conjoints de la technologie et de l'organisation, ces dernières poursuivent des trajectoires qui demeurent disjointes.

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

Conclusion du chapitre 1

Au cours de ce chapitre, nous nous sommes intéressé aux liens susceptibles d'exister entre la technologie et l'organisation à travers l'examen du rôle de la technologie dans les modèles de création d'entreprises, puis plus finement dans les modèles de création d'entreprises technologiques et enfin dans les situations entrepreneuriales. Nous constatons que quelque soit l'approche mobilisée, les approches fondamentalistes, de la contingence et celle par les processus, accordent un rôle de la technologie quasi inexistant à la technologie. Lorsqu'elle est présente au sein des modèles de création, elle est considérée comme une variable économique ou une ressource externe. Le rôle de la technologie se réduit à une offre dans les modèles de création des entreprises technologiques et à celui de ressource interne ou externe dans les situations entrepreneuriales. Les modes de pilotage des entreprises technologiques vont appel à des méthodologies particulières : l'ingénierie technologique qui guide le développement de la technologie et l'ingénierie managériale qui se préoccupe du développement organisationnel. Si le rôle de la technologie est central dans l'ingénierie technologique, il est quasi inexistant dans l'ingénierie managériale même en prenant en compte les spécificités des entreprises technologiques. Il apparait clairement que la technologie suit un développement disjoint à celui de l'organisation puisque ce n'est qu'une fois que la technologie est quasi finalisée que les mécanismes de la création entrent en action à travers le plan d'affaires qui permettra à l'organisation de prendre corps en toute légitimité. Il en résulte que la création d'une entreprise technologique ne peut être envisagée que si les porteurs de projet détectent une opportunité d'affaires suffisamment identifiée qui puisse permettre à la technologie quasi finalisée de se transformer en une innovation soit incrémentale, soit de rupture. Dans la pratique : il y a une séparation radicale entre le développement de la technologie et celui de l'organisation à faire advenir. Par conséquent, la technologie est un artéfact qui constitue une variable au même titre que les autres. Cette réduction de la technologie fait que son étude est ramenée à celle de l'offre ou à son amélioration en fonction des segments de marché que la nouvelle organisation est susceptible d'investir ou de créer. Le choix d'opter pour une approche ancrée soit dans un déterministe technologique radical soit dans un déterminisme social excessif entraine des risques lourds de conséquences pour l'avenir de la technologie et de l'organisation. Un des risques majeurs, mis en évidence par Rogers (2003) et le marketing de l'innovation (Millier, 2000), est de voir le marché refuser la technologie soit parce que celle-ci est trop en avance sur les attentes des clients, soit parce qu'elle ne répond pas au besoin du marché. Dans ce cas, l'entreprise

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

technologique ne pourrait pas survivre. Le choix de privilégier les approches fondées sur le déterminisme mutuel, comme l'approche sociotechnique ou l'approche co-évolutionniste, qui propose de renforcer les liens entre les développements technologique et organisationnel n'est pas concluant dans la mesure où la technologie reste assimilée à un artéfact à exploiter et n'est pas considérée comme un processus à part entière.

Dans ce contexte, la création d'une entreprise de haute technologie appelle à dépasser les approches déterministes afin de se préoccuper conjointement du développement technologique et du développement organisationnel en s'intéressant en particulier aux liens susceptibles de se tisser entre l'objet technologique à livrer et l'émergence de l'organisation à créer puis à pérenniser. C'est précisément cette orientation que vont prendre nos travaux à travers les approches intégratives.

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

Chapitre 2 : Une approche conceptuelle de la création d'une entreprise de haute technologie

LE chapitre précédent consacré au rôle de la technologie dans la création d'entreprise, puis des situations entrepreneuriales nous montre que les liens entre la technologie et l'organisation à faire advenir sont faibles. Les méthodologies de développement de la technologie font apparaitre que celle-ci se développe indépendamment de l'organisation dans une approche déterministe. La littérature entrepreneuriale sur la création d'entreprises met en évidence le travail qui doit être réalisé sur l'offre, elle ne prend pas en considération le développement de la technologie puisque celle-ci doit être quasiment finalisée lorsque les mécanismes de création de l'organisation se mettent en marche. Par conséquent, quelque soit la manière dont est appréhendée la création de l'entreprise technologique, le développement de la technologie reste disjoint au développement de l'organisation. Les approches susceptibles de rapprocher l'organisation et la technologie considèrent cette dernière comme un artéfact qui impacte ou influence plus ou moins l'organisation. A aucun moment, la technologie n'est considérée comme un processus de développement à part entière. Du coup, la compréhension du déroulement d'un processus entrepreneurial dans le cadre de la création d'une entreprise technologique de l'invention à l'exploitation de l'innovation est compromise. C'est pourquoi, le but de ce chapitre est de proposer un cadre théorique centré sur la relation technologie-organisation qui permettrait d'apporter un éclairage nouveau sur la construction de l'entreprise de haute technologie dont le succès repose sur la dynamique d'un réseau sociotechnique capable de soutenir la combinaison des processus d'innovation et entrepreneurial pour permettre à l'invention de se transformer en une innovation qui deviendra rentable pour l'organisation.

Dans ce chapitre, nous abordons les approches susceptibles de constituer le cadre conceptuel de la recherche. Nous nous intéressons principalement aux travaux présentant un lien entre la technologie et l'organisation en nous limitant à l'étude des approches intégratives mobilisées ou préconisées par les chercheurs en entrepreneuriat et privilégiant la relation technologie-organisation. Ce chapitre s'organise sous la forme de 3 sessions. Dans la première session nous aborderons les théories structurationnistes (1), puis nous présenterons les théories de la formation sociale technologique, plus précisément le modèle de la construction sociale de la technologie (2) et la théorie de l'acteur réseau (3). Pour finir nous déterminerons celle qui s'adapte le mieux à notre objet d'étude.

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

1. LES APPORTS DES THEORIES DE LA STRUCTURATION

1.1. La théorie de la structuration originelle et ses prolongements

Le courant structurationniste se fonde sur les travaux de Giddens (1984) et s'ancre sur les dualismes de la théorie sociale de la forme action/structure. L'ambition de l'auteur est de proposer une approche constructiviste appelée théorie de la structuration où la structure se définit comme un ensemble de règles et de ressources qui constituent les propriétés de l'organisation. Les règles et les ressources sont deux variables interdépendantes : les règles se définissent comme un ensemble d'éléments normatifs et de codes significatifs pour l'action. Les ressources représentent les capacités des acteurs à affecter le processus d'interaction. Les ressources d'allocations contrôlent les ressources matérielles et les ressources d'autorité contrôlent les individus. Pour Giddens, la structure n'existe pas en tant que composante du système : elle est virtuelle. L'auteur insiste sur le fait que la matérialisation des ressources allouées à la structure n'affecte pas la dynamique de la structuration. La structure se construit et se déconstruit dans les pratiques sociales. Elle s'actualise dans l'action et l'interaction, c'est-à-dire en fonction des rôles des acteurs au sein de l'organisation. Les acteurs de l'organisation développent des comportements d'agents compétents qui s'appuient sur des règles construites et mobilisées dans l'interaction (Giroux, 2003). Par conséquent, l'organisation est le résultat de la formation, dans le temps et l'espace, de pratiques régulées de relations sociales qui sont autant de pratiques interactives. La théorie de la structuration apporte donc des conditions (règles) capable de gouverner la continuité et la transformation de la structure à travers la réflexivité des acteurs. Cette réflexivité s'exprime dans les actions de l'ensemble des acteurs. Pour l'auteur, seule cette dualité action/structure forme l'organisation sociale. Pour Giddens, l'action est contextuelle. L'action et la structure se superposent l'une et l'autre dans une relation dialectique sans qu'aucune n'est cause de l'autre mais constituent « *deux faces d'une même totalité sociale* » (Rojot, 1998, p.5). Les acteurs, par des actions répétées, vont institutionnaliser la structure. Les changements qui apparaissent dans l'organisation lors d'une modification des activités auront pour effet de transformer la structure. Dans ce contexte, action et structure entretiennent des relations étroites et mutuelles où la structure virtuelle s'institutionnalise sous l'effet de la mise en place de routines rendant possible les actions tout en les contraignant. Pour Giddens, la structuration est construite par la compétence des acteurs à créer des routines en vue de donner du sens à leurs actions. Le concept de dualité du structurel présente deux dimensions. Le structurel est intériorisé à la vie

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

sociale et le niveau d'interaction entre action et structure est le lieu de déploiement de l'acteur et des ses actions.

Dans l'approche structurationniste, Giddens va s'intéresser aux processus sociaux donc à l'aspect social de la technologie sans tenir compte de son aspect matériel (Jones, 2000) ce qui fait que la technologie n'est pas problématisée : elle est réduite à un artéfact. La technologie a comme point d'ancrage l'action humaine routinière qui permet à travers les interactions action/structure d'expliquer les relations entre la technologie et l'organisation. Cet intérêt de Giddens pour les usages de la technologie par les acteurs de l'organisation existante ne peut pas être retenu dans le cadre de nos travaux sur la création d'une entreprise technologique dans la mesure où le développement de la technologie n'est pas pris en compte.

La théorie de Giddens va être à la source de nombreux travaux. Les années 90 voient apparaitre un intérêt grandissant pour la recherche sur les liens entre la technologie et l'organisation. La structuration et ses prolongements vont s'intéresser aux conséquences sociales de l'introduction de la technologie dans une organisation existante et plus précisément à l'implantation d'une technologie au sein d'une organisation et à ses impacts sur les changements au niveau des pratiques de travail. Entendu que ces changements viennent perturber l'ordre préalablement établi en induisant un changement organisationnel qui nécessite une adaptation des acteurs de l'organisation à la technologie (Bouchikhi, 1990). Trois grands courants vont émerger de l'ensemble de ces travaux : l'approche méta-théorique, le modèle de la dualité d'Orlikowski et la théorie de la structuration adaptative.

1.2. La méta-théorie de la structuration (Walsham, 1993)

Walsham est un des premiers à proposer de mobiliser la structuration comme une « lentille » à travers laquelle d'autres approches théoriques peuvent être réinterprétées et illustrées (Walsham & Han, 1991). A la différence de Giddens, la structuration n'est plus un cadre théorique mais une méta-théorie au sein de laquelle s'articulent la relation technologie et organisation. Ancrée dans le constructivisme, la méta-théorie de la structuration s'intéresse à l'introduction de la technologie dans une structure existante et en particulier au champ des systèmes d'informations. Les études portent sur les utilisateurs finaux et l'analyse des échecs dans ce domaine.

Dans la méta-théorie de la structuration, les études privilégient les actions des acteurs au détriment de la structure. Cependant, l'approche reste trop générale : le développement de la

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

technologie est problématisé mais finalement pas exploité puisque l'accent est mis sur l'implantation de la technologie au sein d'une structure existante. La technologie est perçue comme un objet social. Cette définition de la technologie n'est pas compatible avec nos travaux de recherche qui ambitionnent de considérer la technologie comme un processus de développement à part entière lié au développement de l'organisation.

1.3. Le modèle de la dualité technologie/actions humaines (Orlikowski, 1992)

Comme beaucoup de chercheurs adeptes du courant structurationniste, Orlikowski va s'intéresser au rôle de l'implémentation de la technologie au sein d'une organisation existante. Pour l'auteur, l'appropriation de la technologie par les acteurs de l'organisation favorise le changement organisationnel en faisant émerger de nouvelles pratiques de travail qui peu à peu deviendront des routines organisationnelles. Pour l'auteur, la routinisation du travail facilite « *la transformation, subtile mais avérée, des pratiques, de la technologie et des structures organisationnelles* » (Orlikowski, 1995, p. 347). En effet, l'auteur démontre que le processus d'appropriation de la technologie modifie, dans le temps, la structure organisationnelle. Cependant, dans cette optique, la technologie ne produira d'effet sur la structure que par les usages que les acteurs de l'organisation en feront. Autrement dit, la technologie interagit avec la structure si elle est utilisée par les acteurs. Cette conceptualisation n'apporte pas de conditions (au sens de Giddens) capable de gouverner la continuité de la structure par la reproduction de systèmes sociaux comme le préconisait Giddens. Pour Orlikowski, la structure ne peut s'actualiser que si la technologie est utilisée. Afin de contrer ces principes qui vont, finalement, à l'encontre de la théorie de la structuration originelle, Orlikowski (2002) va dissocier la structure de la technologie afin de s'intéresser aux relations susceptibles d'exister entre les utilisateurs et la technologie. Plus dans l'esprit de Giddens, l'auteur va montrer que ces interactions participent à la formation des propriétés du structurel. Cependant, au regard de cette nouvelle orientation, la technologie est définie comme un artéfact qui se stabilise à l'issue de son développement. Par effet, la structure se situe dans l'artéfact technologique. Elle a une existence matérielle. Ceci va contre l'idée première de Giddens pour qui la structure est uniquement virtuelle. De plus, la matérialisation de la structure lui confère une certaine extériorité. Cette matérialisation, ne cadre pas avec les préceptes de Giddens pour qui la structure est intériorisée puisqu'elle ne se forme virtuellement que sous l'effet des actions et des interactions des acteurs.

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

Ce modèle de la dualité technologie/actions humaines se focalise sur les usages de la technologie. Il n'intègre pas la technologie comme un processus mais comme un artéfact à la fois social et matériel qui constitue l'ensemble des règles et des ressources proposé par Giddens. A la différence de Giddens, la technologie est un artéfact stable lorsqu'elle est finalisée. Lors du déroulement d'un projet entrepreneurial, les ingénieurs reviennent plusieurs fois sur la technologie, ils la développent, puis la travaillent lors de l'élaboration de l'offre et la retravaillent dans le cadre d'innovations incrémentales permettant d'accéder à de nouveaux segments de marché. Ces retours sur la technologie, créent des relations étroites entre la technologie et l'organisation.

1.4. La théorie de la structuration adaptative (DeSanctis et Poole, 1994)

La théorie de la structuration adaptative a pour objectif de comprendre l'influence mutuelle entre la technologie et les processus sociaux. Pour ces auteurs, la technologie est un construit social. Les auteurs s'intéressent aux propriétés de la technologie en tant qu'artéfact composé de dimensions sociales et matérielles. La technologie « *contient* » des structures sociales qui habilitent et contraignent les interactions. Par conséquent, la structure est enchâssée dans l'artéfact technologique dans la mesure où la technologie apporte des règles et des ressources spécifiques aux acteurs de l'organisation. Ces règles et ces ressources vont constituer les caractéristiques structurelles. A partir du moment où la structure est matérialisée par les caractéristiques de la technologie, les règles et les ressources s'appuient sur les fonctionnalités de la technologie proposée aux utilisateurs. Par effet, les caractéristiques structurelles servent de guide aux interactions. Pour les auteurs, la théorie de la structuration adaptative repose sur un concept central : l'esprit de la technologie. Celui-ci définit la conduite que les acteurs doivent adopter lors de l'utilisation de la technologie. Selon les auteurs, l'esprit de la technologie confère à la théorie de la structuration adaptative une légitimité par l'identification des comportements d'usages et crée du sens à la technologie puisque les acteurs comprennent et interprètent la technologie à travers les usages qu'ils en font. L'esprit de la technologie et les caractéristiques structurelles constituent le potentiel structurel de la technologie. Les structures sociales sont contenues dans la technologie, les usages adéquats de celle-ci favorisent la structuration de l'action sociale. Les travaux de DeSanctis et Poole, se démarquent des deux courants précédents par leur centrage sur la gestion des usages par les managers et la détermination des comportements d'utilisation de la technologie. La matérialité de la technologie à travers son esprit et les caractéristiques structurelles font

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

qu'elle est envisagée comme une source des structures sociales. Cependant, la technologie reste en partie externe aux acteurs puisque ces impacts sont médiatisés par le contexte social. C'est finalement la capacité d'adaptation des acteurs qui va impacter sur les transformations de la structure sociale. Cette approche ne peut pas être retenue dans la mesure où la technologie est toujours envisagée comme un artéfact technologie contenant la structure sociale.

Ces différentes approches structuralistes dont le point d'ancrage est dans l'action humaine ordinaire pour expliquer les relations entre la technologie et l'organisation se focalisent sur une partie du processus de développement de la technologie : la fonctionnalité de la technologie qui rejoint finalement les travaux sur l'élaboration de l'offre présentés dans la littérature entrepreneuriale. Les relations entre la technologie et l'organisation se résument à déterminer l'influence ou l'impact de ces deux entités comme dans les approches co-évolutionnistes. Les relations entre le développement de la technologie et le développement de l'organisation ne sont pas finement étudiées dans la mesure où la technologie est considérée comme un objet social ou un artéfact matériel et social. Dans ce contexte, le développement quasi complet de la technologie mené de paire au développement de l'organisation est inexistant.

L'approche de la **formation sociale de la technologie** est apparue dans les années 80. Elle se développe parallèlement aux approches structurationnistes et va introduire la prise en compte du développement de la technologie. A la différence de la structuration axée principalement sur les processus sociaux et les usages de la technologie, la formation sociale de la technologie ambitionne de prendre en compte le développement de la technologie. Elle s'inscrit dans les travaux pluridisciplinaires du savoir scientifique et des techniques (Collins, 1974; Callon, 1975; Callon & *al.*, 1986; Woolgar, 1991; Latour, 1991). Elle émerge en qualité de courant de recherche sous l'impulsion des travaux de Pinch (1981b), de Bijker et Pinch (1984) et de MacKenzie et Wacjman (1985-1999). L'ensemble de ces travaux a pour point commun de s'intéresser à la création de la technologie à travers l'innovation et le développement technologique. Cette approche, vouée à l'origine à l'analyse des relations entre la technologie et la société, s'inscrit dans le prolongement des travaux réalisés dans les approches du déterminisme mutuel. Cependant, à la différence de l'approche sociotechnique, elle abandonne le coté globalisant de la relation entre la technologie et l'organisation pour se consacrer à l'ouverture de la « *boite noire technologique* » (Winner, 1986). Celle-ci est

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

définie comme *« un mécanisme ou système qui, par convenance, est décrit seulement en terme d'inputs et d'outputs »* (*ibid.*). La formation sociale de la technologie prend en compte la dimension à la fois technologique et sociale en arguant du fait que *« pour appréhender les effets de la technologie, il est nécessaire de comprendre les processus sociaux qui ont conduits à la forme qu'elle a actuellement, et qui expliquerait donc les impacts constatés »* (Bijker, Hugues & Pinch, 1987, p.123). Par conséquent, elle prend en compte le contenu de la technologie (Bijker & Law, 1992; Williams & Edge, 1996). Cette nouvelle façon d'aborder la relation entre la technologie et l'organisation impulse une redéfinition de la conceptualisation de la technologie et de son développement. Celle-ci est alors envisagée sous la forme de la constitution mutuelle des dimensions technologique et sociale sans pour autant *« mettre l'une dans une boite noire dont le contenu resterait inexpliqué »* (Bijker & *al.*, 1987, p.5).

La formation sociale de la technologie est énoncée sous la forme de 4 hypothèses :

- La **première hypothèse** postule qu'il existe une hétérogénéité entre le monde technique et le monde social. Elle met en avant le caractère hétérogène à la fois de la technologie et de l'organisation. La constitution des deux entités ne peut se concevoir qu'à travers *« l'Ingénierie hétérogène »* (Law, 1999) qui permet l'obtention d'un *« tissu sans couture »* (Hugues, 1983). Par conséquent, le développement de la technologie ne peut être possible qu'à travers *« l'hétérogénéité des interactions sociales »* (Callon, 1989a).
- **La seconde hypothèse** postule que la technologie émerge des conflits et des controverses émanant des interactions entre les acteurs. La prise en compte des divergences des acteurs montre que les processus de développement de la technologie et de l'organisation ne peuvent pas être des processus strictement linéaires. La constitution des entités s'inscrit dans des remises en question, dans des controverses qui proviennent de ces interactions entre les populations disparates qui composent le système sociotechnique. Ces controverses naissent des divergences d'intérêt, des différences éducatives et culturelles et de la vision que chaque population a de la technologie et de l'organisation.
- La **troisième hypothèse** postule que la forme et le contenu de la technologie sont émergents et contingents à l'organisation. Cela implique que la constitution mutuelle des deux entités n'est pas donnée de fait et qu'il est difficile de déterminer *a priori* la forme et le contenu exact de la technologie et de l'organisation. Ces développements mutuels s'insèrent dans des contextes spécifiques que les acteurs devront prendre en considération.
- La **dernière hypothèse** postule que la stabilité de la technologie est dépendante de la clôture des controverses. Cela signifie que la stabilité du système sociotechnique ne

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

pourra être atteinte qu'une fois l'ensemble des *« réseaux sociaux et des relations hétérogènes dans lesquels la technologie est impliquée et qui lui donnent forme, seront eux-mêmes stabilisés »* (Bijker, 1995, p.16). Cette stabilité ne sera obtenue qu'une fois le développement de la technologie achevée.

L'ensemble de ces hypothèses marque une rupture avec le déterminisme technologique et social. Si quelques points communs subsistent avec les approches sociotechniques et co-évolutionniste, la formation sociale de la technologie redéfinit la technologie et la conceptualisation de son développement :

- La technologie se définit comme le produit d'interactions à la fois technique et sociale qui émane des divers groupes d'acteurs hétérogènes impliqués. Sa forme et son contenu ne sont pas donnés *a priori* mais sont déterminés par le contexte dans lequel elle sera créée.
- La conceptualisation de son développement est un processus de construction technique et social influencé par les interactions et les interprétations des acteurs en présence.

Ces approches interactionnistes / intégratives appliquent les préceptes constructivistes aux travaux sur les relations entre la technologie et l'organisation. Cette référence au constructivisme social induit que la seule prise en compte des éléments techniques ne peut pas expliquer seule le développement de la technologie (Jackson & *al*., 2002). La technologie et l'organisation apparaissent comme des constructions hétérogènes où s'entremêlent des dimensions à la fois technique et sociale.

L'approche intégrative postule que la construction conjointe de la technologie et de l'organisation questionnent deux notions fondamentales : la négociabilité et la stabilité de la technologie.

- La négociabilité de la technologie sous entend que la création de la technologie n'est pas dictée par une seule catégorie d'acteur. Son développement est un ensemble de *« choix sociaux qui, présents à chaque moment de la vie de la technologie, en négocient le contenu et la direction »* (Cronberg, 1992, p.65). Cette approche admet l'existence d'acteurs hétérogènes dont les interprétations peuvent évoluer ou diverger.
- La stabilité de la technologie est directement liée à la négociabilité donc aux choix sociaux. La question est de savoir à quel moment du développement de la technologie et de l'organisation, ces choix vont être définitivement arrêtés (Williams & Edge, 1996).

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

L'ensemble de ces hypothèses, ces nouvelles définitions et orientations qui servent de fondement théorique au courant de la formation sociale de la technologie va se scinder en deux grands courants de recherche sous l'influence et les positions pluridisciplinaires des chercheurs:

- ✓ le premier courant concerne la sociologie des techniques dont l'approche de la Construction Sociale de la Technologie (SCOT) est la plus représentative.
- ✓ le second courant est celui de la sociologie de l'innovation dont la théorie de l'acteur réseau (ANT) est la clé de voûte.

2. LES APPORTS DE LA CONSTRUCTION SOCIALE DE LA TECHNOLOGIE

2.1. Les fondements de la construction sociale de la technologique

L'approche de la construction sociale de la technologie : « *Social Construction of Technology »* connue sous l'acronyme SCOT a été développée par les sociologues des techniques Bijker et Pinch (1984). Basée, au départ sur des études empiriques, elle s'appuie sur les principes de la sociologie du savoir scientifique de la technologie. Son objectif est de proposer un cadre conceptuel favorisant l'analyse des processus de la construction de la technologie et de la stabilisation de celle-ci à travers l'émergence et la clôture des diverses controverses qui émanent des interactions entre acteurs hétérogènes. Dans la construction sociale de la technologie, la technologie résulte d'un processus de négociations entre les différents acteurs impliqués dans un projet. C'est au cours de ce processus inter-acteurs que naissent les controverses qui vont influencer le processus de développement de la technologie et façonner l'offre. Les controverses émergent suite à l'interprétation que chaque acteur fait de la technologie et de la façon dont elle peut être réalisée. Par exemple, dans le cadre de la création d'une entreprise technologique, la perception, l'interprétation qui sera faite de la technologie est différente selon les ingénieurs et les gestionnaires : les premiers y verront un objet technologique à concevoir et à réaliser alors que les seconds penseront à l'offre et aux parts de marché potentielles.

Cette diversité de points de vue d'un individu à un autre a incité les chercheurs à préconiser une construction heuristique et multidimensionnelle de la construction sociale de la technologie à partir de trois étapes reliées chacune à un concept particulier : l'étape 1 est axée sur la flexibilité interprétative, l'étape 2 constitue la stabilisation de celle-ci et l'étape 3 propose une généralisation théorique.

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

2.2. L'étape 1 : La flexibilité interprétative

La flexibilité interprétative vient de la diversité des points de vue sur la technologie et l'organisation que les différents groupes d'acteurs en présence manifestent en fonction des approches qu'ils mobilisent. Les adeptes des approches du déterminisme mutuel nous disent que la construction de la technologie est à la fois technique et sociale. Ceux de l'approche sociotechnique montrent que la constitution de la technologie dépend de la technologie elle-même mais également des influences entre la technologie et de l'organisation. Ceux de l'approche co-évolutionniste préfèrent mettre en avant les interactions entre les deux entités dans une visée globalisante. Pour d'autres, la technologie, à l'instar de l'approche systémique, est perçue comme un système ouvert dynamique capable de générer un ensemble varié de trajectoires de développements possibles et donc de fournir des objets technologiques en fonction de la combinaison des divers attributs du système et des décisions des acteurs impliqués dans le projet. Dans ce contexte, les acteurs peuvent interpréter la technologie de différentes façons puisque le processus de conception est flexible (Bijker & Pinch, 1987, pp.40). Afin de contraindre ces combinaisons multiples, le modèle de la construction sociale de la technologie propose de déterminer les acteurs qui ont ou peuvent avoir de l'influence sur le développement du projet et de les regrouper sous forme de *« groupes sociaux pertinents »* (Bijker & Pinch, 1984).

2.3. L'étape 2 : la stabilisation de la flexibilité interprétative et de la technologie

La prise en compte des divers groupes sociaux permet de mieux comprendre le rôle et la perception des problèmes que chacun attribue à la technologie. Cependant, ce regroupement d'acteurs ne va pas sans poser problème : la problématique est d'arriver à identifier la signification des représentations que ce fait chaque individu puis les représentations susceptibles d'être partagées (Winner, 1993). Afin de répondre à cette critique qui rend le modèle difficilement opérationnel, Bijker (2001) propose un cadre technologique afin d'inciter les acteurs à construire une représentation commune de la technologie.

Ce cadre technologique se fonde sur trois caractéristiques majeures :

1. Les interprétations qui permettent le développement de la technologie sont des construits hétérogènes résultant des interactions entre les acteurs et les objets matériels.
2. Le cadre technologique est dynamique car il place au premier plan le rôle des interactions sociales. Il n'existe qu'à travers les interactions des acteurs. Il oscille entre changement et

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

continuité en tenant compte de l'imprévisibilité, des aléas et des conséquences non intentionnelles des acteurs. Les transformations influencent les interprétations futures et le développement de la technologie. Elles servent à « tracer » l'histoire et l'évolution du projet dans le temps.

3. Le cadre technologique permet d'élaborer une interprétation partageable de l'objet technologique. Cette construction mutuelle contraint l'action des acteurs du projet tout en incitant à certaines actions et en décourageant d'autres.

A travers le cadre technologique chaque groupe définit ce qu'est un problème pertinent pour lui par rapport à ce qui n'en est pas un. En fonction du problème détecté, les groupes sociaux vont tenter d'apporter des variantes de solutions (Bijker, 1995). L'identification du problème pertinent et l'apport d'une solution adéquate ont pour objectif de mettre fin à la compétition entre les différentes interprétations possibles et de contribuer à la diminution progressive de la flexibilité interprétative. La résolution des problèmes fait converger la vision des acteurs vers un choix unique. La finalisation du livrable technologique, par convergence de la vision des acteurs hétérogènes, marque la stabilisation de la technologie, la fin de la flexibilité interprétative et la clôture des controverses. Au fur et à mesure que le temps s'écoule et que les groupes sociaux interagissent, les controverses sont résolues jusqu'à ce qu'il ne reste plus qu'une seule interprétation possible constituant la solution unique. La clôture des controverses est manifeste lorsque plus aucun problème ne subsiste.

2.4. L'étape 3 : La généralisation théorique

Cette dernière étape de la construction sociale de la technologie a pour objectif de produire une généralisation théorique. Celle-ci ne peut être réalisée qu'en tenant compte à la fois des groupes sociaux pertinents et des représentations partagées. Les significations que les acteurs donnent à l'objet technologique résultent d'un processus de construction sociale qui est lui-même influencé par les normes, les valeurs culturelles, la formation initiale des individus, l'expérience professionnelle de chaque acteur et par l'environnement social. Ces facteurs d'influence confèrent au contexte un flou qui fait dire aux détracteurs de la construction sociale de la technologie que la notion de « *cadre large* » qui caractérise le contexte dans lequel se structurent les interprétations des acteurs n'est pas bien définie. Du coup, la relation entre la technologie et l'organisation demeure ambiguë.

2.5. Les apports et les limites de la construction sociale de la technologie

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

Pour ses auteurs, la construction sociale de la technologie se présente comme un modèle où *« il serait faux de penser que les études de SCOT se focalisent uniquement sur le développement de la technologie »* (Bijker, 2001, p.41). L'idée clé de la construction sociale de la technologie est de montrer que tous *« les groupes sociaux pertinents contribuent au processus de construction sociale »* (Bijker, 1995, p.76) à travers la résolution des conflits sociaux. Cependant, ce modèle atteint certaines limites qui font qu'il sera vite abandonné par les chercheurs au profit de la théorie de l'acteur réseau de Callon et Latour. Ce modèle de la construction sociale de la technologie proposé par Bijker et Pinch a été conçu, à l'origine, pour expliquer les relations entre la technologie et la société. Il va influencer les recherches intéressées par les relations entre la technologie et l'organisation (Boland & Hischeim, 1985; Weick, 1995) notamment en théorie des organisations et en systèmes d'informations. S'inscrivant dans le courant de pensée constructiviste, il se présente comme une rupture avec les approches déterministes radicales et le déterminisme mutuel.

Sa principale faiblesse réside dans son manque d'opérationnalisation (Klein & Kleinman, 2002) et dans les contradictions internes du modèle (Kline & Pinch, 1999; Pinch 2010) :

- Le **concept de flexibilité interprétative** présuppose un déterminisme résiduel des effets de la technologie sur l'organisation qui contredit les principes du constructivisme social. La réflexivité interprétative diminue au cours de la résolution des problèmes et disparaît lorsque l'ensemble des problèmes est entièrement résolu. La résolution des problèmes et la disparition de la réflexivité sont étroitement liées à l'achèvement du développement de la technologie. Celle-ci devient irréversible dés sa finalisation et il n'y a pas de possibilité de revenir sur son développement : c'est un objet univoque. Cela n'est pas compatible avec une démarche constructiviste. La flexibilité interprétative est induite par la vision des individus impliqués dans le projet entrepreneurial. Elle entraîne des interprétations diverses selon la communauté d'acteurs. Celles-ci peuvent engendrer des divergences au sujet des trajectoires du développement de la technologie ou de l'organisation. Si au démarrage, la technologie évolue dans plusieurs directions en fonction des idées des scientifiques et des ingénieurs, la conception et la réalisation de l'objet technologique demande de choisir une direction privilégiée qui va permettre l'élaboration du cahier des charges et la mise en place des méthodologies de projet indissociables du développement technologique. Cette première étape s'achève par la proposition d'un prototype. Une fois le premier prototype réalisé, les opportunités d'affaires sont étudiées en profondeur afin de déterminer les nouvelles

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

orientations à donner à la technologie. A ce stade, il s'agit de déterminer l'opportunité la plus facile à mettre en œuvre, la plus rapidement exploitable, celle qui peut engendrer des retours sur investissement plus vite qu'une autre, et éventuellement celle qui permettra des innovations incrémentales. Autrement dit, il faut qu'à tous les stades de la construction du projet entrepreneurial, les acteurs puissent revenir sur le développement de la technologie et sur celui de l'organisation. Or, cette possibilité n'est pas envisagée dans la construction sociale de la technologie et va à l'encontre des préceptes de cette étape à partir du moment où le rapprochement entre la technologie et l'organisation ne concerne que la phase de développement de la technologie. Or lors du développement d'une entreprise technologique, ce rapprochement technologie-organisation est un continuum qui se poursuit tout au long de la durée de vie de l'organisation. Par exemple, au cours du processus d'innovation, les acteurs reviennent sur la technologie afin d'affiner l'offre. Au cours du processus entrepreneurial, les acteurs retravaillent la technologie dans le cadre d'innovations incrémentales puisqu'une des supériorités de la technologie sur la technique est que la technologie permet des imbrications technologiques nouvelles susceptibles de créer des applications innovantes dans des secteurs parfois totalement différents du secteur initialement choisi.

- La notion de **groupes sociaux pertinents** est au centre du modèle de la construction sociale de la technologie : *« elle est le point d'entrée qui permet de démontrer la flexibilité interprétative des artéfacts et donc leur construction sociale »* (Bijker, 1999-2001). La première étape est donc l'identification des groupes qui vont avoir une incidence sur le développement de la technologie. A l'instar du déterminisme social, cette étape privilégie le social au détriment de la technologie. La faiblesse réside ici dans l'absence de prise en compte des relations de pouvoir entre les groupes sociaux hétérogènes en présence. En effet, le pouvoir que possède un groupe par rapport à un autre augmente ou diminue les marges de manœuvres des acteurs (Crozier & Friedberg, 1977). Ce manque conceptuel vient du fait que ce modèle a été construit à partir de celui des controverses scientifiques (Winner, 1993). Les individus appartiennent à un même statut social qui ne remet pas en cause les relations de pouvoir (Klein & Kleinman, 2002) par conséquent les controverses sont des débats. Dans la création de l'entreprise de haute technologie, les relations de pouvoir évoluent en fonction des transformations du projet. Par exemple, lors de la conception du prototype, les scientifiques et les ingénieurs sont en situation de pouvoir dans la mesure où ils possèdent seuls les compétences pour la réalisation de l'objet technologique. Cette situation s'inverse lorsque les managers déterminent comment la technologie pourra être exploitée dans une visée de

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

rentabilité maximale. Les investisseurs ont également une influence et une position qui peut varier selon le montant des investissements qu'ils réalisent. Si l'investissement représente 51 % des parts de l'entreprise, l'équipe entrepreneuriale perd la majorité de contrôle aux dépens des investisseurs. Dans ce cas, les investisseurs ont un fort pouvoir sur l'orientation future de l'entreprise. La notion de résolution de conflit par le processus de la construction sociale de la technologie peut être contestée car en se focalisant sur le conflit, le modèle tente à négliger les relations de réciprocités entre la technologie et les groupes sociaux. Cette surestimation des relations entre individus constitue une contradiction interne du modèle (Flichy, 1995). Par ailleurs, ces relations de pouvoir qui fluctuent au rythme des transformations du projet entrepreneurial ne sont pas forcément synonyme de conflit comme le soutient le modèle.

- La **généralisation théorique** propose de faire le lien entre les acteurs et les mécanismes de clôture des controverses *« au reste de la société »* : elle suppose de se préoccuper des impacts de la technologie sur l'organisation et sur la société (Bijker, 2001). L'introduction du cadre technologique ne s'avère pas suffisante pour montrer la construction mutuelle de la technologie et de la société. En effet, la flexibilité interprétative (telle qu'elle est présentée dans le modèle) et les groupes sociaux pertinents contribuent à minimiser l'hétérogénéité du modèle et vient en contradiction du postulat même de sa constitution en lui conférant un *« excès de sociologisme »* (Flichy, 2003, p.59). La proposition d'un cadre technologique élaboré à partir de débats et de négociations est un point positif pour le projet entrepreneurial. Elle permet de combiner le processus d'innovation et le processus entrepreneurial. Toutefois, ce « *cadre large* », qui structure les interprétations interactives des groupes sociaux pertinents, reste orienté vers le social. Si la technologie est stable lorsqu'elle est achevée, celle-ci est réduite à un artéfact à exploiter sans possibilité de retour en arrière. La construction sociale de la technologie prive ainsi l'entreprise technologique d'innovations ultérieures susceptibles d'être réalisées en retravaillant la technologie.

Le manque d'opérationnalisation et les contradictions interne du modèle font que « *si les travaux de Bijker ont commencé à éclairer le rôle de la structure dans la construction sociale de la technologie, il est toutefois urgent de développer d'autres concepts permettant une reconnaissance plus explicite de l'importance de la structure dans le processus de construction sociale de la technologie* » (Klein & Kleinman, 2002, p.34). Toutefois, l'atout majeur de ce modèle réside dans la manière dont il va influencer, en plaçant au premier plan le rôle des interactions dans la construction mutuelle de la technologie et l'organisation, la recherche et notamment la théorie de l'acteur réseau proposée par Callon et Latour.

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

Tableau 2 : Synthèse des idées clés de SCOT et les liens avec l'EHT

Etapes	Processus	Définition	Concepts clés	Lien avec EHT	Les limites de SCOT
Etape 1	La flexibilité interprétative	Groupes d'acteurs hétérogènes impliqués qui ont une vision plus ou moins convergente du développement de la Technologie et de l'Organisation.	Les groupes sociaux pertinents	présence au sein du projet entrepreneurial d'acteurs multiples dont la vision peut plus ou moins être convergente du fait de la nature même des communautés en présence.	▪ Manque d'opérationnalisation du modèle. ▪ Présence de contradictions internes. ▪ Excès de sociologisme car trop axé acteurs sociaux. ▪ Absence de prise en compte des relations de pouvoir des groupes. ▪ Déterminisme technologique en filigrane soulevé par l'achèvement de la technologie dés la fin du développement.
Etape 2	▪ Stabilisation de la flexibilité interprétative ▪ Stabilisation de la technologie	▪ Diminution de la flexibilité interprétative par convergence de la vision des acteurs. ▪ Sa disparition lors de la stabilisation de la technologie. ▪ Stabilisation de la technologie = achèvement. ▪ Clôtures des controverses.	Cadre technologique : Stabilisation de la flexibilité interprétative : négociations en vue de la résolution des conflits entre les acteurs.	▪ Diminution de la flexibilité interprétative par les conversations et échanges entre les acteurs. L'objectif est d'avoir une vision commune de la Technologie et de la création de l'EHT. ▪ Finalisation de la technologie impossible à ce stade.	
Etape 3	Généralisation théorique	relier les groupes sociaux pertinents et les mécanismes de clôture des controverses au reste de la société.	« *Cadre large* » qui structure les interprétations interactives entre les groupes sociaux pertinents	Combinaison possible du processus d'innovation et du processus entrepreneurial dans la création d'une EHT	

L'ensemble des limites que présente ce modèle fait qu'il doit être écarté dans le cadre de la création d'une entreprise de haute technologie. A la différence de la construction sociale de la technologie, le cadre conceptuel proposé par les auteurs de la théorie de l'acteur réseau connaît depuis plusieurs années un engouement de la part des chercheurs (Bloomfield & Vurdurbakis, 1994; Heeks & Stanforth, 2007). Cette théorie de l'acteur réseau qui envisage la construction d'un réseau sociotechnique dynamique pourrait constituer le fondement de notre cadre conceptuel. C'est précisément ce que nous allons tenter de déterminer à travers ses fondements (3.1), ses prolongements (3.2), ses limites (3.3) et sa contribution possible à notre objet d'étude (3.4).

3. LES APPORTS DE LA THEORIE DE L'ACTEUR RESEAU

Dés les années 70, Callon s'attela à la compréhension de la connaissance dans les milieux scientifiques. Au cours de ses investigations, il remarqua que la période de formulation des problèmes donnait naissance à des déplacements à la fois d'objets techniques et d'acteurs au cours des diverses associations entre eux. Ce travail se concrétisa par la théorie des associations (Latour, 2006). Une première publication par Callon (1986) des prémisses de la théorie de l'acteur réseau allait donner lieu à une longue série de travaux menés de concert par Callon et Latour. Au cours des décennies qui vont suivre, cette théorie, dont le thème

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

fédérateur est l'innovation, n'a eu de cesse de s'enrichir au fur et à mesure des avancées scientifiques et de la recherche dans les domaines aussi variés que l'anthropologie des sciences (Callon & Raberahisoa, 1999), le droit (Latour, 2002), l'économie (Cochoy, 2004), l'organisation des marchés (Callon, 1998), la démocratie technique (Callon & *al.*, 2001), la « *politisation* » (Callon & Ferrary, 2006) et les sciences de gestion (Cazal, 2007). Elle engendra de nombreuses controverses dont certaines mirent en question la compatibilité de cette théorie avec les sciences de gestion. L'originalité de cette théorie réside dans sa rupture radicale avec les approches du déterminisme technologique, social et mutuel. Elle offre une interprétation du développement de la technologie qui privilégie les processus à la fois techniques et sociaux. Le second intérêt de cette théorie innovante est qu'elle se présente comme *« une méthodologie qui permet d'aborder le terrain, de comprendre ou d'expliquer les événements qui s'y déroulent»* (Akrich & *al.*, 1988b). Elle favorise la compréhension des innovations sans *a priori*, sans jugement sur les causes de réussite ou d'échec (Akrich, 2006). Cependant, à la différence de certaines théories, la théorie de l'acteur réseau n'a pas pour ambition de dicter des règles et des procédures que le chercheur se doit de suivre à la lettre. Au contraire, c'est une théorie qui s'éprouve (Law, 1999) à travers un guide d'actions possibles tout en proposant une conception originale de l'étude d'un phénomène par la nature des interactions observées au cours de la libre association des entités en présence.

3.1. Les fondements de la théorie de l'acteur réseau

La théorie de l'acteur réseau, plus connue sous l'acronyme anglo-saxon ANT, est développée par les sociologues de l'innovation Callon et Latour quasiment à la même période que la construction sociale de la technologie. Ces chercheurs du centre de sociologie de l'innovation de l'école des Mines, proposent une interprétation de l'innovation technologique axée sur le développement de la technologie. Le but est d'accorder dans l'analyse le même statut aux « matériaux[7] » qu'aux acteurs (Callon & Latour, 2006, p.19). La technologie est envisagée comme un processus construit par les interactions entre les acteurs et les objets matériels. Elles produisent des alignements d'intérêts qui sont à l'origine de l'émergence du réseau appelé acteur-réseau. Les objectifs liés à cette théorie sont l'identification des configurations multiples que prennent les réseaux d'acteurs hétérogènes, l'impact des interactions entre ces acteurs et la stabilisation du réseau sociotechnique. Pour parvenir à atteindre ces objectifs, les

[7] Les **matériaux** sont : les habitudes, les mots, les lois, les institutions, le sentiment, l'acier, le bois... . « *En associant des matériaux différents dans la durée, on hiérarchise un ensemble de pratiques de telle sorte que certains deviennent stables et qu'il n'est plus nécessaire d'y revenir* » (Callon & Latour, 2006, p.19).

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

auteurs proposent une théorie que nous résumons sous la forme de trois niveaux dans le tableau ci-dessous :

Tableau 3 : synthèse des « niveaux » de l'ANT

Les Niveaux	Propositions	Principes / Concepts
Niveau 1 :	Les 4 principes Majeurs	1. Agnosticisme de l'observateur 2. Principe de symétrie généralisée 3. Principe de symétrie humains/objets 4. Principe de la libre association
Niveau 2 :	Le répertoire de la traduction	1. Acteur et actant 2. Acteur-réseau 3. irréversibilité
Niveau 3 :	Les processus de traduction	1. la Problématisation 2. L'intéressement 3. l'enrôlement. 4. La mobilisation des alliés

3.1.1. Le niveau 1 : Les 4 principes fondateurs de la théorie de l'acteur réseau

Les 4 principes fondateurs de la théorie de l'acteur réseau sont l'agnosticisme, la symétrie généralisée, le principe de symétrie humains / non humains qui est le point qui démarque cette théorie de toutes les approches antérieures et notamment de celle de la construction sociale de la technologie. Le dernier principe est la libre association des acteurs et des objets entre eux. Ce dernier point n'est pas anodin car il permet la combinaison de plusieurs éléments qui conduit à une variété des scénarii possibles à la fois pour les acteurs et pour les objets.

- Le **premier principe** concerne l'agnosticisme de l'observateur. Celui-ci est invité à ne faire aucune hypothèse *a priori* sur la technologie et l'organisation. A la différence de la construction sociale de la technologie qui privilégiait les interactions sociales, dans la théorie de l'acteur réseau, la technologie et l'organisation sont toutes deux insérées dans un contexte particulier qui favorise à la fois la construction de la technologie et celle de l'organisation sans privilégier l'une par rapport à l'autre.
- Le **second principe** incite le chercheur à traiter sans jugement *a priori* les événements techniques et sociaux et à rendre compte, dans les mêmes termes, des deux aspects selon le principe de « *symétrie généralisée* ». A la différence du modèle SCOT, l'objet investigué ne repose plus uniquement sur la construction sociale de la technologie mais bien sur la compréhension de la construction conjointe de la technologie et de l'organisation.
- Le **troisième principe** hisse les objets matériels au rang d'acteurs au même titre que les humains. Ceci a pour conséquence d'accorder un rôle fondamental aux objets matériels

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

dans le processus de construction conjoint de la technologie et de l'organisation. En effet, les objets techniques ne sont pas inertes et inactifs dans la conception des deux entités : ils sont manipulés et représentés par des humains. Ils prennent une part active au processus de construction à la fois de la technologie et de l'organisation (Callon & Latour, 1981).

- Le **dernier principe** est la libre association entre les objets matériels et les acteurs humains puisque *« l'on rejette l'hypothèse d'une frontière définitive séparant les deux »* (Callon, 1986, p.176). Ce principe favorise la traçabilité des catégories d'acteurs et des objets associés ainsi que la possibilité de rendre compte de leurs transformations.

3.1.2. Le niveau 2 : Le répertoire de la traduction

Ce répertoire de la traduction sert de base à l'analyse du processus de développement de la technologie (Callon, 1975). Son objectif est de regrouper les divers concepts qui permettent cette analyse. Parmi l'ensemble des concepts proposés, trois sont particulièrement importants : les acteurs/actants ; l'acteur-réseau et l'irréversibilité :

- Les **acteurs / actants** sont en lien direct avec le 3 éme principe majeur de la théorie de l'acteur réseau qui positionne au même niveau d'analyse les acteurs humains et les objets matériels concernés par le développement de la technologie. Parmi ces objets matériels, on trouve, par exemple, des éléments technique ou technologique, ou encore l'organisation. La prise en compte des objets dans la compréhension des phénomènes est de plus en plus reconnue même par les non partisans de cette théorie (Orlikowski, 2007; Mondada & *al.,* 2007).
- **L'acteur-réseau** constitue l'ensemble des associations entre les acteurs/actants et l'ensemble des alignements qui sont à l'origine de l'émergence du réseau. La notion de réseau n'a pas pour objectif de décrire un objet mais plutôt de donner les moyens de décrire le phénomène en favorisant la traçabilité des relations, des mouvements et des transformations du projet et celles des entités multiples qui participent à sa concrétisation. Le développement de la technologie se réalise à travers un processus de traduction qui représente une série de transformations et /ou d'associations entre les acteurs / actants qui se créent et se stabilisent au fur et à mesure de l'évolution de la technologie. Ces diverses associations constituent des chaînes de traduction du réseau, des « *nœuds de traduction* » (Latour, 1987) qui se consolident à travers les divers assemblages possibles puis se stabilisent ou au contraire se défont et se déstabilisent au gré de l'évolution du système sociotechnique.

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

o L**'irréversibilité** prend corps lorsqu'une solution unique parmi l'ensemble des possibilités de traduction est retenue et se substitue à l'ancienne solution (Latour, 1991). Elle caractérise le degré à partir duquel il est impossible de revenir sur certaines associations créées. Certaines deviennent irréversibles comme par exemple l'imbrication de deux technologies dans un système technique. Les propriétés d'irréversibilité rigidifient le réseau. Cependant, si l'irréversibilité du réseau marque la stabilisation de celui-ci, elle n'est jamais totalement acquise. A tous moments des changements environnementaux peuvent venir perturber cet équilibre. La rupture de celui-ci ne signifie pas pour autant la fin du réseau. Sa survie va dépendre des capacités de réaction des acteurs aux événements imprévus et de leurs capacités à générer un nouvel équilibre du réseau.

3.1.3. Le niveau 3 : les processus de traduction

Le processus de traduction est un ensemble de relations entre les acteurs, les objets, les activités, les intérêts, les préoccupations diverses et les problèmes à résoudre en identifiant, à l'instar du modèle de la construction sociale de la technologie, ce qui est un problème pertinent et ce qui n'en est pas un. Cette opérationnalisation établit une relation *« intelligible entre des activités hétérogènes »* (Callon, 1992, p.65). Ce processus de transformations et les associations qui vont constituer le réseau, le consolider et le stabiliser sont conceptualisés en quatre étapes : la problématisation, l'intéressement, l'enrôlement et la mobilisation :

o La **problématisation** est la formulation d'un problème s'accompagnant de la définition des acteurs-actants, de leurs relations et de leurs associations. Le but est de parvenir à se positionner comme un attribut indispensable du processus de développement de la technologie. Par exemple, l'entrepreneur est un attribut indispensable à la création de l'entreprise. La problématisation ne se résume pas à la mise en formulation d'un problème. Elle est une *« entre-définition d'acteurs »* (Callon, 1986) dans laquelle il s'agit d'identifier, à l'instar de la construction sociale de la technologie, les groupes pertinents. L'objectif est de persuader les acteurs et les objets impliqués dans le problème qu'ils sont contraints de suivre le programme ou le scénario proposé s'ils souhaitent parvenir à la résolution du problème. Le programme ou le scénario constitue un point de passage obligé pour résoudre le problème. Cependant, *« ce que chaque groupe vise, il ne peut l'atteindre lui-même »* (*Ibidem,* p.185), ce qui signifie que la problématisation doit être conçue à travers un système d'associations entre les différents acteurs.

En résumé, problématiser consiste donc en deux points essentiels :

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

1. à identifier les groupes pertinents, les relations existantes et les associations possibles.
2. à élaborer des points de passages obligés, indispensables à l'avancée du projet.

o **L'intéressement** constitue l'ensemble des actions que l'acteur / actant tente d'imposer et de stabiliser au regard des autres acteurs/ actants en présence. Cet ensemble d'actions est déterminé au moment de la problématisation. L'intéressement consiste à la mise en œuvre des associations retenues afin de valider ou de réfuter la problématisation. La réussite d'un intéressement ne va pas de soi. Certains groupes pertinents choisissent d'intégrer le processus tel qu'il est proposé alors que d'autres refusent de s'y soumettre arguant du fait que le scénario diverge des intérêts du groupe ou que le but escompté s'oppose à la problématisation envisagée. Ces choix divergents face à l'intéressement entraînent la naissance de controverses. L'intéressement consiste à créer un rapport de force favorable et capable de rallier l'ensemble des groupes pertinents à la problématisation proposée. Les tactiques pour mener à bien celui-ci sont dépendantes de deux stratégies fondamentales:

- La première consiste à casser les anciennes associations concurrentes pour en construire de nouvelles en accord avec la problématisation.
- La seconde consiste à détourner les acteurs et les objets de leurs buts initiaux pour les contraindre à emprunter des points de passage obligés.

L'intéressement n'est cependant pas suffisant pour stabiliser le réseau dans la mesure où un groupe intéressé peut s'engager de manière plus ou moins active dans le projet. L'intéressement doit être conforté par l'enrôlement et la mobilisation de tous les acteurs.

o **L'enrôlement** est *« le mécanisme par lequel un rôle est défini et attribué à un acteur qui l'accepte »* (Callon, 1986, p.189). Il constitue l'ensemble des actions qui se définissent à l'aide de processus de négociations. Celles-ci sont élaborés et mises en œuvre afin de rallier l'ensemble des groupes pertinents à la problématisation.

o **La mobilisation** des alliés est proche de l'enrôlement à la différence qu'elle représente l'ensemble des actions de l'acteur vers l'ensemble du réseau. Cette mobilisation concerne la représentabilité des groupes enrôlés et des associations réalisées. Elle se concrétise par la désignation d'un porte-parole. La mobilisation parachève la construction et la stabilisation du réseau et participe activement à son extension. Cependant, la stabilisation et l'extension du réseau ne sont possibles que si la représentabilité de chaque groupe est significative. La représentabilité du groupe augmente avec le nombre de personnes qui s'implique dans le réseau. Ce dernier va s'étendre pour devenir un acteur-réseau qui

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

s'exprime par la voix de son porte-parole. En revanche, si la représentabilité est faible, peu de personnes vont s'engager, les associations risquent de se défaire et le réseau va peu à peu s'éteindre faute de partisans. Cette notion de représentabilité, à travers la mobilisation des alliés, est forte au cœur de la sociologie de l'acteur réseau puisque la réussite du projet en dépend. Elle nécessite de se préoccuper des personnes et des groupes pertinents qui gravitent dans et autour du projet sans que cela ne vienne nuire au déroulement du projet lui-même.

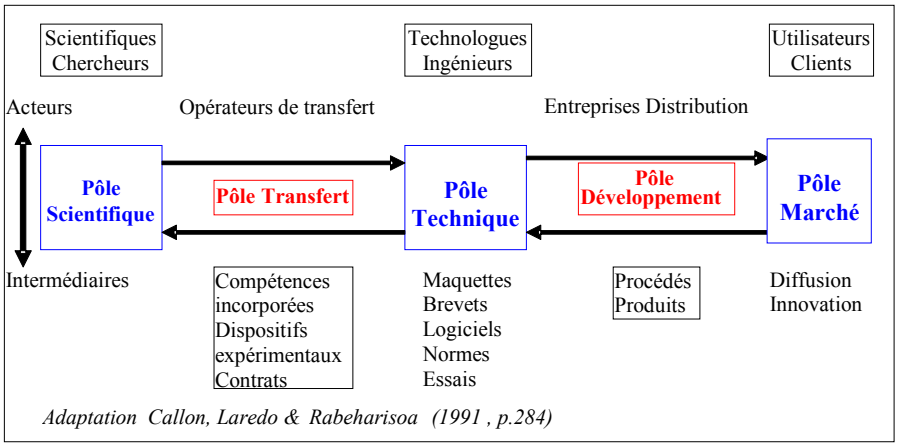
Cette présentation de la théorie de l'acteur réseau, telle que nous l'avons faite, lui confère une certaine linéarité due à l'écriture. Dans la réalité, il n'en est rien, la théorie de l'acteur réseau présente des avantages indéniables (Rocher & Rorive, 2004) et des prolongements au delà de ses fondements.

3.2. Les prolongements de la théorie de l'acteur réseau : le réseau sociotechnique

Afin de dépasser les usages de la théorie de l'acteur réseau dans la recherche qui la transforme en un outil de collecte et d'analyse de données (Cordella & Shaikh, 2006) et la réduit à l'interprétation des rôles des acteurs (Akrich, 1987; Callon, 1992) associée aux critères de réussites et d'échecs des projets innovants, les auteurs du CSI ont introduit la notion de réseau sociotechnique. Dans cette optique, Akrich, Callon et Latour (1988a-b) proposent d'aborder les projets innovants à travers « *l'assemblage* » (Caillé, 2001) des attributs hétérogènes du projet en les articulant au sein d'un « *réseau technico-économique*». Le réseau est alors perçu *« comme un ensemble coordonné d'acteurs hétérogènes : laboratoires, centres de recherches techniques, entreprises, organismes financiers, usagers, pouvoirs publics, qui participent collectivement à l'élaboration et à la diffusion des innovations, et qui à travers de nombreuses interactions, organisent les rapports entre recherche scientifico-technique et marché »* (Callon, 1994, p.17). Il facilite la compréhension des interactions entre les acteurs et les objets technologiques (Flichy, 2008). Il se présente comme un moyen de regrouper les acteurs, de favoriser l'intéressement et de faciliter l'enrôlement des parties prenantes dans le projet. Il possède un caractère fédérateur où les acteurs du projet deviennent constitutifs du réseau (Cordella & Shaikh, 2006). Par conséquent, la théorie de l'acteur réseau rend les acteurs et le réseau indissociables et il devient impossible de définir l'un sans l'autre. La séparation entre la technologie et l'organisation s'estompe (Monteiro & Hanseth, 1996) au profit d'une construction mutuelle (Latour, 1999; Schuman, 1987). Un réseau technico-économique se présente ainsi :

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

Figure 8 : Présentation d'un réseau technico-économique



Le réseau technico-économique présente une « *réalité duale* » (Callon & Mustar, 1992) caractérisée par la présence d'acteurs multiples qui développent des comportements stratégiques définis « *comme la recherche délibérée de positions avantageuses dans le réseau parmi d'autres acteurs qui s'efforcent d'atteindre le même objectif* » (Callon, 1992, p.61). Ces comportements stratégiques se fondent sur deux stratégies majeures :

- La **stratégie d'attachement** où l'acteur vise à se rendre indispensable au développement du projet innovant. Il cherche à évoluer, à enrôler et à mobiliser d'autres acteurs afin d'accroître le réseau et de créer des points de passages obligés et irréversibles.
- La **stratégie de détachement** est le contraire de la précédente. L'acteur, afin de ne pas rester prisonnier du réseau, va mettre fin à certaines relations et en créer d'autres s'il demeure dans le réseau. Il peut également rompre toute relation et sortir du réseau.

Ce concept de réseau technico-économique permet de mettre en évidence la dynamique de l'évolution d'un processus par le biais de ses dimensions clés et les modifications de son architecture lors de ses transformations.

3.2.1. Les dimensions clés du réseau

Les travaux sur l'innovation ont mis en évidence la nécessité de construire des réseaux afin d'acquérir les ressources et les compétences qui font défaut au développement du projet (Callon, Larédo & Mustar, 1995). L'entrée dans le projet de ces nouvelles ressources et compétences entrainent l'apparition de nouvelles connexions entre les éléments présents dans la configuration (Callon, Larédo & Rabeharioa, 1991). Par conséquent, cela se traduit par un

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

changement de l'architecture du réseau qui s'articule autour de trois dimensions clés : la longueur, l'irréversibilité et la convergence du réseau (Callon, 1992) :

- La **longueur du réseau** s'exprime par le nombre d'acteurs ou d'entités présent dans le réseau. Cette longueur varie en fonction des comportements stratégiques des acteurs qui entrent et sortent du réseau. Son rétrécissement ou son allongement est conditionné par la robustesse des associations qui le caractérisent. Autrement dit, plus les liens créés sont forts, plus le réseau aura tendance à s'allonger, à se consolider et à se stabiliser.

- L'**irréversibilité** marque la fin de l'émergence du réseau. Elle montre sa stabilisation. Callon (1991-1992) présente la propriété d'irréversibilité en lien direct avec le principe de traduction. Pour l'auteur, l'irréversibilité a deux conséquences majeures :

1. le retour à une situation antérieure impossible du fait de la force des liens.
2. Dans ce contexte, cela a pour effet de prédéterminer les traductions futures qui deviennent alors prévisibles.

- La **convergence** du réseau s'exprime à travers l'intensité et la diversité des interactions inter et intra-pôles (Callon, 1992). La convergence du réseau se caractérise par deux dimensions clés : l'alignement et la coordination (Callon, 1991) :

  - Le **degré d'alignement** caractérise la « *connexité du réseau* » (Callon & *al*., 1991, p.190). Il est produit par les résultats de l'ensemble des opérations de traduction réalisées par les acteurs. Ces opérations définissent le degré d'intensité des liens intelligibles qui se créent au fil du développement du réseau. Le degré d'alignement est donc dépendant de la force des liens. Par exemple, le degré d'alignement d'un réseau est dit fort lorsque la relation entre deux acteurs x et z passe obligatoirement par un acteur y. Ce dernier est donc indispensable à la robustesse de la relation et crée ainsi une forte complémentarité entre les trois acteurs. A l'inverse, le degré d'alignement du réseau est dit faible lorsque la relation entre x et z peut être indépendante de y. Dans ce cas, la substituabilité d'un acteur par un autre sera forte et affaiblira ainsi la complémentarité entre les trois acteurs.

  - Le **degré de coordination** se lit à travers les différentes formes de coordination mises en œuvre au sein du réseau, dans la fréquence et la nature des « *objets intermédiaires* » (Akrich, 1988) qui circulent entre les pôles principaux. Les modes de coordination dominants répertoriés dans le réseau sont au nombre de 6 :

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

- la hiérarchie détermine le rôle des acteurs à travers les décisions socio-politiques.
- les transactions marchandes caractérisent le marché.
- la circulation des dispositifs techniques (prototypes, produits, etc.).
- le partage des connaissances scientifiques et managériales à travers les documents de type cahiers des charges, plan d'affaires ou encore business modèle.
- la complémentarité des compétences entre les différents pôles par exemple entre le pôle de développement technologique (bureau d'études) et le pôle marché (marketing).
- la confiance qui doit s'instaurer entre les individus et notamment entre les personnes appartenant à des communautés différentes (ingénieurs et gestionnaires).

La convergence du réseau sera forte lorsque les associations sont nombreuses, les interactions entre les pôles par le biais des objets intermédiaires sont intenses et les connexions entre les différents composants qui composent le projet sont robustes et irréversibles (Missonier, 2008).

3.2.2. Les changements d'architecture possibles du réseau

En fonction des trois dimensions clés mises en évidence par Callon (1991-92) : la longueur, l'irréversibilité et la convergence du réseau, Callon, Larédo et Mustar (1995) ont identifié 4 types d'architecture d'un réseau : les réseaux lacunaires, les réseaux dispersés, les réseaux longs et les réseaux polarisés ou sans dominance.

Tableau 4 : Typologie de l'architecture d'un réseau

Les réseaux	Définitions	Indicateurs clés	Evolution possible du réseau
lacunaires	Le réseau est lacunaire lorsqu'il y a absence d'une ou plusieurs catégories d'acteurs ou lorsque celui-ci est émergent ou peu développé. Degré d'alignement et de coordination faibles.	Identification du degré de développement des pôles principaux et intermédiaires.	Vers réseau chaîné par accroissement de sa longueur, son irréversibilité et sa convergence. Accroissement du degré d'alignement et de coordination.
dispersés	Le réseau est dispersé lorsque les interactions et les connexions se réalisent avec seulement quelques acteurs du réseau. Degré d'alignement et de coordination faibles.	Identification du degré de développement des pôles. Recherche d'accroissement des relations et de la circulation des intermédiaires.	Vers réseau convergent par accroissement de l'intégration des acteurs et amélioration des modes de coordination des acteurs et des activités hétérogènes. Accroissement du degré d'alignement du réseau.
longs	Le réseau est long lorsqu'il court du développement de la technologie jusqu'à l'utilisateur final. Réseau diversifié par le nombre d'activité et d'acteurs. Degré d'alignement et de coordination variables.	Identification des pôles principaux et intermédiaires. Regroupement possible par métiers.	Le réseau long entraîne une augmentation de la complexité par la multiplication des pôles et des divers métiers présents en son sein. Afin d'accroître son degré de coordination, il peut être fractionné en réseaux courts plus aisés à gérer.
polarisés	Le réseau est polarisé lorsqu'une forme de coordination est privilégiée par rapport à une autre. Forte coordination par ajustements répétés des actions.	Identification d'un leader de type champion comme dans l'innovation.	Vers réseau sans dominance si le pouvoir du champion tend à paralyser le développement de l'innovation ou l'émergence de la future EHT.

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

Le réseau lacunaire ou dispersé caractérise l'émergence du projet ou son rétrécissement notamment lorsque des acteurs sortent du réseau. Ce type de réseau met en avant l'absence de plusieurs pôles indispensables au développement du projet. Il présente une faible densité inter et intra-pôles dans la mesure où l'identification des pôles principaux et des pôles intermédiaires est en cours. Les acteurs sont coordonnés de façon informelle (Callon, 1994). L'intéressement, l'enrôlement et la mobilisation des acteurs y sont plus difficile dans la mesure où les trajectoires du projet et les comportements des acteurs sont *« ni complètement connus ni complètement prévisibles* » (Callon & *al.,* 1995, p.422). Dans la création d'une entreprise de haute technologie, ce type de réseau lacunaire ou dispersé est représentatif du démarrage du projet où seul un petit nombre d'individus est présent. Au fur et à mesure du développement de la technologie et de l'organisation, le réseau va s'allonger sous l'effet de l'entrée de nouveaux partenaires apportant des ressources et des compétences indispensables à l'évolution du projet entrepreneurial. Le réseau polarisé favorise la coordination dans la mesure où les ajustements stratégiques sont possibles et aisés notamment si le projet de création est encadré par des professionnels de l'accompagnement comme dans les incubateurs, les pépinières ou les structures d'accompagnement de projets innovants.

Cette typologie exprimant les différentes architectures du réseau n'est pas aussi statique que peut le suggérer le tableau précédent. Le développement d'un projet technologique, d'une entreprise, évolue au fil du temps et des décisions élaborées et mises en œuvre. Le projet entrepreneurial technologique peut tantôt se caractériser par un réseau long en raison des nombreux partenaires qui gravitent en son sein, tantôt se raccourcir et devenir lacunaire sous l'effet de la rupture de ces partenariats. L'évolution du réseau et son architecture évolue sans cesse au cours de la création et du développement de l'entreprise technologique.

3.2.3. La prise en compte de l'hétérogénéité des acteurs

La création d'une entreprise de haute technologie, tout comme les projets innovants, demande un regroupement, un rassemblement d'acteurs hétérogènes *« capables de stratégies, de collusions, de conflits d'investissements et même d'innovation »* (Callon, 1991, p.56). Un acteur correspond à toute unité discursive investie par des rôles qui peuvent être multiples et évolutifs (Greimas & Courtes, 1979). Il représente tout attribut capable de rendre d'autres attributs dépendants de lui (Callon, 1999). La « *solidité* » d'un acteur réside dans sa capacité à *« associer fortement le plus grand nombre d'éléments, et dissocier d'autant plus rapidement les éléments enrôlés par d'autres acteurs »* (Callon & Latour, 1981). Il puise sa force de

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

consolidation du réseau dans le pouvoir d'interrompre et d'interrelier les divers attributs (Hobbes, 1971, p.82). Dans cette optique, au foisonnement des possibles se substituent des lignes de force, des points de passage obligés, des cheminements et des déductions (Latour, 1984) donnant de la cohérence au réseau.

Ainsi insérés dans les fondements de la théorie de l'acteur réseau, l'hétérogénéité des acteurs, leurs objectifs et leurs intérêts divergents ne sont plus perçus comme des freins au développement du projet innovant. Ils deviennent un catalyseur qui dynamise les interactions riches et variées et qui favorise l'accroissement et la consolidation du réseau. A l'instar de la construction sociale de la technologie, la prise en compte de l'hétérogénéité des acteurs se réalise à travers la constitution de groupes sociaux nommés « *pôles* » (Callon, 1991-1992; Callon & *al.,* 1995) et reliés entre eux par des « *intermédiaires* » (Akrich, 1987-1991).

3.2.4. La constitution des « pôles » du réseau

L'ensemble des pôles constituent le réseau sociotechnique où les attributs de chacun des pôles sont libres d'interagir. À l'instar des groupes sociaux de la construction sociale de la technologie, ils sont composés d'une population appartenant à une même famille. Ils sont regroupés en deux grandes catégories : les pôles principaux et les pôles d'intermédiation (Callon & Mustar, 1992).

- **Les pôles principaux** sont au nombre de trois :

- Le **pôle scientifique** a pour objectif de créer des connaissances tout en assurant la formation des acteurs. Il rassemble les principaux sites comme par exemple plusieurs laboratoires qui interviennent dans le réseau.
- Le **pôle technique** est en charge du projet technologique. Il s'occupe du développement de la technologie à travers les prototypes, les expérimentations, les standardisations technologiques et des brevets.
- Le **pôle marché** est décrit par les auteurs comme le pôle qui met en adéquation le client et le besoin. Son rôle est d'assurer la distribution et la commercialisation des objets techniques.

- **Les pôles d'intermédiation** (Callon, 1991) sont au nombre de deux :

- Le **pôle transfert** se positionne entre le pôle scientifique et le pôle technique assurant ainsi un transfert de connaissances d'un pôle à l'autre.

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

- Le **pôle développement** se place entre le pôle technique et le pôle marché. Pour Callon et Mustar (1992), c'est dans le pôle de développement que se réalise l'activité industrielle reliant les technologies, les compétences et les utilisateurs.

La liaison entre les pôles est réalisée par des intermédiaires qui représentent *« tout ce qui circule entre les acteurs et qui constitue la forme et la matière des relations qui s'instaurent entre eux »* (Callon, 1992, p.58). Les intermédiaires peuvent être de nature différente. Un intermédiaire peut être immatériel comme par exemple, un savoir faire, une compétence. Il peut être matériel comme un contrat, un plan d'affaires, un cahier des charges ou encore un objet technique. Le but des intermédiaires est de rassembler les acteurs et de consolider le réseau. La fédération des acteurs aux intérêts parfois contradictoires au sein d'un même réseau entraîne l'émergence de controverses remettant en question la stabilisation du réseau.

3.2.5. Un espace de débat : les controverses et les porte-parole

Dans les approches de la Formation Sociale de la Technologie, la controverse a un rôle fondateur. Dans le modèle de la construction sociale de la technologie, elle se fonde sur la controverse scientifique qui part du principe que le milieu dans lequel sont insérés les acteurs est identique comme par exemple une controverse au sein de la communauté de chercheurs à propos de la théorie de l'acteur réseau. La plus célèbre est *« l'affaire Sokal et Bricmont »* (Sokal & Bricmont, 1997) où les auteurs ont accusé le philosophe-sociologue Latour de qualifier la science de relativisme et d'irrationalisme. Dans la théorie de l'acteur réseau, la controverse est différente puisque les acteurs n'appartiennent pas à des communautés identiques mais à des groupes de populations différents (ingénieurs, managers). La controverse se définit alors comme l'ensemble de *« toutes les manifestations par lesquelles est remise en cause, discutée, négociée ou bafouée, la représentativité des porte-parole »* (Callon, 1986, p.199). Les controverses s'ancrent autour d'un intermédiaire. Cet ancrage permet l'identification de la nature de la controverse, son sujet, ainsi que « qui » elle implique et « comment » elle évolue au fil des débats. Le **porte-parole** joue un rôle non négligeable au sein des controverses dans la mesure où il est chargé d'interagir et de négocier les choix pour favoriser la transformation du projet. A l'image du *leadership*, son rôle est d'autant plus crédible si ce porte-parole est légitimé et influant au sein du projet. Le choix des porte-parole est un critère stratégique car il peut influencer les conditions de réussite et d'échec des projets innovants.

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

Dans le réseau sociotechnique, le partage entre le social et le technique s'appuie sur des situations ouvertes sur des controverses (Callon, 1986). La controverse casse la continuité de l'action, rompt l'équilibre du projet et déstabilise le réseau. Toutefois, cette déstabilisation du réseau n'est pas forcément néfaste. Elle peut casser « *l'escalade de l'engagement* » (Royer, 1999) en obligeant les acteurs à s'interroger sur la composition du projet, sur son orientation stratégique et sur les associations réalisées. De plus, la controverse contient une exigence démocratique et de discussion publique (Habermas, 1993) dans laquelle les arguments avancés doivent être forts et étayés de manière à emporter la conviction de l'adversaire le plus réfractaire et l'adhésion de l'auditoire. Dans la théorie de l'acteur réseau, l'argument sert de moyen de traduction (Callon, 2006). Loin d'être stérile, cette traduction peut renforcer et étendre les traductions existantes qui vont renforcer le réseau. Elle peut également servir les critères de justification invoqués en leur assurant à la fois accord et légitimé (Boltanski & Thévenot, 1991). Finalement, en déstabilisant le réseau, la controverse montre la continuité de celui-ci et met en relief ses points de rupture (Akrich, 2006). Ces derniers montrent le besoin de procéder à des ajustements technologiques, managériaux ou les deux tout au long du déroulement du projet. Elle ouvre un espace de débat entre les acteurs hétérogènes en supposant une confrontation de points de vue. Dans cette optique, le projet est pris dans un double mouvement d'ouverture et de clôture. Une controverse ouverte signifie que la nature des choix est discutable, les acteurs impliqués sont nombreux et variés, les exclusions ne sont pas définitives (Callon, 1975). L'ouverture garantit que tous les points de vue peuvent se faire entendre. La clôture caractérise l'obtention d'un accord. Cet accord signifie que l'objectif assigné à ces discussions est atteint. Dans le projet entrepreneurial, les controverses contribuent à détecter, puis à hiérarchiser et à mettre en forme les problèmes qui émergent au cours de sa transformation. La « *problématisation* » qu'elle impose permet de proposer un ensemble de solutions possibles qui sont discutées et étudiées en vue de déterminer la réponse la plus adéquate au problème posé. Loin d'être inutile ou perçue comme une perte de temps par les débats qu'elle fait naître, la controverse joue un rôle déterminant dans la décision stratégique. Elle permet de dépasser les limites des méthodologies technologiques (tel que la gestion de projet) et managériales (comme le plan d'affaires) en permettant de les combiner pour développer conjointement la technologie et l'organisation. La controverse, en induisant une intrusion au sein de ces méthodologies, permet aux acteurs hétérogènes d'apprendre à travailler en groupe, à proposer des solutions communes et à raisonner ensemble afin de déterminer la solution la plus adapté au problème qui se pose.

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

3.3. Les limites de la théorie de l'acteur réseau

La théorie de l'acteur réseau se veut un processus « *tourbillonnaire* » (Akrich, Callon & Latour, 1988a-b) où le développement de la technologie est un processus de transformation du réseau sociotechnique à travers l'apparition de nœuds de traduction. Les processus sont guidés par des compromis et des interactions entre les objets techniques et les acteurs. Ces notions activent des critiques et font naître des controverses qui amènent les chercheurs à s'interroger sur la validité de cette théorie dans les sciences de gestion. Il est reproché à cette dernière une profusion de publications qui entrainent des définitions contradictoires, un regain de déterminisme qui entrave l'innovation technologique et son ancrage sociologique, son lien avec le constructivisme et le relationnisme.

- La première limite réside dans **le volume des publications** sur la théorie de l'acteur réseau qui fait qu'elle se présente comme un ensemble non stabilisé de concepts (Cazal, 2007) où certaines définitions diffèrent d'un écrit à l'autre notamment celles des acteurs, du réseau et de la technologie (Corcuff, 1995). Par exemple, dans les définitions des acteurs, ces derniers perdent peu à peu une partie de leur intentionnalité au *« profit d'une simple capacité tactique à saisir les opportunités, à faire des coups et à resserrer les mailles du réseau »* (Flichy, 1995, p.67). Par conséquent, au fil des écrits, le rôle des acteurs est ramené à leurs capacités à nouer des alliances, à défaire celles des ennemis en séduisant et en intéressant des partenaires qui seraient toujours prêts à se défiler (Latour, 1988[8]). Afin de limiter ces aspects contradictoires, nous avons apporté une attention particulière aux définitions de la technologie au regard de la création des entreprises technologiques comme par exemple en donnant une définition de l'entreprise de haute technologie qui se compose de la combinaison des processus d'innovation et entrepreneurial.

- La seconde limite de la théorie de l'acteur est identique à celle du modèle de la construction sociale de la technologie dans la mesure où la technologie est achevée lors de son institutionnalisation. Ce **regain de déterminisme** affecte la technologie puisque ni le modèle de la construction sociale de la technologie, ni la théorie de l'acteur réseau ne tiennent compte de l'usage de la technologie et de son développement futur. Autrement dit, la construction et l'analyse du réseau sociotechnique s'arrêtent une fois la technologie finalisée. Les auteurs de la théorie de l'acteur réseau arguent du fait que la structure « *encastrée* » (Callon, 1989) de la

[8] Les relations de pouvoir évoquées par les auteurs de la théorie de l'acteur réseau se fondent sur les écrits de Machiavel comme l'atteste les publications de 1988, 1990, 2003.

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

technologie est guidée par ses caractéristiques intrinsèques. En effet, pour les auteurs, l'achèvement de la technologie, symbolisée par la résolution des controverses, se traduit par une irréversibilité du réseau entraînée par la finalisation de la technologie. Celle-ci est comparable à *« un ensemble congelé de pratiques, de croyances, de langage impliqués par la conception et la fabrication de la technologie »* (Latour, 1994). Cela entraîne deux définitions de la technologie : la première décrit la technologie comme un objet malléable que les acteurs peuvent modeler à leur gré. La seconde fait de la technologie un objet figé que l'organisation doit insérer tel quel. Ces définitions, différentes selon les étapes du développement de la technologie, font ressurgir la séparation entre la technologie et l'organisation et confèrent à la technologie un statut d'artéfact comparable à celui des modèles de création focalisés sur l'élaboration ou l'amélioration de l'offre. Dans cette optique, la théorie de l'acteur réseau prend en compte les liens entre la technologie et l'organisation lors de la phase du développement de la technologie, puis elle les abandonne une fois l'ensemble des controverses résolues, c'est à dire une fois la technologie finalisée. Ce développement sociotechnique en deux temps constitue *« une des limites du modèle de l'action stratégique sur lequel reposent les perspectives socio-constructivistes »* (Quéré, 1989). Cette approche de la technologie rejoint celle des modèles de créations des entreprises de haute technologie. En effet, dans la création d'une entreprise technologique, si l'on se réfère aux pratiques courantes notamment au sein des incubateurs et des centres d'aide à la création d'entreprise, la technologie doit être quasi finalisée pour que le projet de création qui s'appuie sur l'élaboration du plan d'affaires puisse démarrer. Ce déterminisme résiduel constitue un frein à l'innovation dans la mesure où les acteurs ne peuvent plus revenir sur le développement de la technologie. Or, les sciences de l'ingénieur et les pratiques s'accordent à démontrer que les ingénieurs n'abandonnent pas une technologie. Ils tentent sans cesse de l'améliorer, de la modifier, de l'agrémenter et ce au détriment des trajectoires élaborées dans le plan d'affaires.

- **Son ancrage sociologique** : il est reproché à la théorie de l'acteur réseau ses liens avec la philosophie. Pourtant, la sociologie des sciences et des techniques a permis à la recherche sur l'innovation de progresser. Les chercheurs sociologues de l'innovation ont été parmi les premiers à s'intéresser aux liens entre la technologie et l'organisation à travers la conception de l'innovation en prenant en considération les innovations techniques et les « *innovations ordinaires* » (Alter, 1985-2000). Par exemple, Alter voit dans l'innovation une portée collective qui dépasse les caractéristiques intrinsèques de la technologie. Les trajectoires que prend le développement d'une innovation ne sont ni linéaires ni prévisibles puisque pour

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

l'auteur *« le développement d'une innovation ne repose pas uniquement sur la qualité intrinsèque des inventions mais sur la capacité collective des acteurs à leur donner sens et usage »* (Alter, 2000, p.88). Par conséquent, l'auteur met en évidence *« la logique antagoniste »* des *« inventeurs »* et des *« gestionnaires »* qui cohabitent au cœur des projets innovants. Alter a travaillé sur le passage de l'invention à l'innovation en proposant un processus d'innovation basé sur trois phases : l'incitation, l'appropriation et l'institutionnalisation. Ces travaux en s'inscrivant dans les approches du déterminisme mutuel ont permis de donner à l'innovation une nouvelle orientation vers la prise en compte de processus non linéaire et dépendant des actions collectives des acteurs. Toutefois, il lui est reproché, à l'instar de la construction sociale de la technologie proposée par les sociologues Bijker et Pinch, l'achèvement de la technologie dés son institutionnalisation et de ne considérer que la relation entre la technologie et l'organisation au niveau des deux catégories d'acteurs : les inventeurs et les gestionnaires sans étudier plus en profondeur les relations susceptibles d'exister entre l'ensemble des acteurs présents dans les projets innovants. Les travaux de ces chercheurs, ancrés comme la théorie de l'acteur réseau dans la sociologie, ont permis de mieux comprendre les mécanismes de développement d'une innovation et ont contribués à l'avancée des sciences de gestion.

- **Des liens forts avec le constructivisme** : dans la lignée de la construction sociale de la technologie, la théorie de l'acteur réseau s'inscrit dans les préceptes du constructivisme social qui prône que les entités en présence ne sont pas définies *a priori* et que *« rien ne va de soi, rien n'est donné, tout est construit »* (Bachelard, 1934). Le constructivisme social intègre la nature des interactions entre la technologie et l'organisation ainsi que les modalités du développement de la technologie. La technologie et l'organisation sont problématisées et placées au cœur de l'analyse et des relations entre les deux. Le constructivisme, dans la théorie de l'acteur réseau, est envisagé dans une dynamique collective de re-présentation de *« l'invention de la réalité »* (Watzlawick, 1988) dont les préceptes incitent à porter une attention particulière au travail de composition, d'arrangement et d'association qui aboutissent à la construction des entités, dans une perspective relationnelle.

- **Son insertion dans le relativisme** définit comme *« la capacité à changer de point de vue, à établir des relations entre des mondes incommensurables »* (Latour, 2006) montre les capacités d'adaptation de la théorie de l'acteur réseau aux situations qui se présentent. En effet, le relativisme, tel qu'il est mentionné dans cette théorie, fait que des points de vue

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

différents sont admis pour expliquer un phénomène. Cette diversité d'opinion attise la créativité et rend les associations plus fécondes que le recours à des typologies bien définies (Morgan, 1989).

L'ensemble de ces points à l'origine des critiques sur la théorie de l'acteur réseau lui confère finalement une certaine « *flexibilité interprétative* » des situations de gestion qui vient bousculer les modèles structurés et les concepts établis de la science de gestion. La théorie de la traduction, offre une *« approche procédurale »* (Simon, 1992) de la recherche où le chercheur tâtonne à la recherche de stratégies novatrices et émergentes. Cette posture rompt avec les habitudes de standardisation comme par exemple, la gestion de projet ou encore le plan d'affaires qui au cours des années ont montré leur incapacité à s'adapter à un univers en perpétuel mouvement en conservant une attitude de dénie face à l'improvisation et à l'incertitude. A l'inverse de cette standardisation, la théorie de l'acteur réseau *« s'est orientée sur le traitement et la prise des compte d'incertitudes diverses »* (Latour, 2006). Elle se présente tel un ensemble de propositions qui est défini comme *« ce qu'un acteur offre à d'autres acteurs »* (Latour, 2003, p.331). Elle favorise les articulations en accordant aux acteurs /actants la possibilité de se connecter en libre association aux travers d'événements prédictibles et non prévisibles. Dans ce contexte, une proposition est plus forte si elle emporte un intéressement réussi qui débouche sur l'enrôlement et la mobilisation d'acteurs de plus en plus nombreux à se rallier au projet. L'intégration de points de vue différents confère à la théorie de l'acteur réseau une flexibilité qui fait que la théorie ne précise pas comment doivent être agencés les éléments du projet puisque le but est de les combiner en fonction des transformations et de l'évolution du projet lui-même. Dans cette perspective, la construction du projet devient un travail de composition libre des entités et des mouvements (Latour, 2006). Par conséquent, la théorie de l'acteur réseau ne se borne pas à présenter une théorie applicable en l'état, elle se veut une méthodologie qui aborde le terrain en abandonnant certain *a priori* à la fois théorique et conceptuel. La force de la théorie de l'acteur réseau réside dans le déploiement de sa multiplicité. Elle constitue un ensemble de points de repères et *« d'écueils à contourner* » (Callon & Latour, 1981) sans mode d'emploi précis, de règles formelles de combinaisons et de compositions des constituants. Il s'agit d'observer ce que les acteurs collectifs font, la manière dont ils sont capables d'assembler ou de défaire « *les nœuds de traduction* » afin de créer un « *acteur-réseau* » actif et évolutif. Si le chercheur suit les recommandations des auteurs, cette théorie offre des *« prises sur des terrains complexes et mouvants »* (Latour, 2006) comme par exemple le développement d'une haute technologie

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

innovante ou la création d'une entreprise technologique. La théorie de Callon et Latour a donné lieu à l'élaboration de nombreux outils comme les cartographies d'études des controverses, les grilles de classements des laboratoires. Sa mobilisation dans de nombreuses disciplines lui confère une certaine crédibilité. Elle n'est pas incompatible avec les sciences de gestion dans la mesure où *« on ne se cantonne pas à un point de vue étroitement scientiste, défendant la pureté et l'intégrité des sciences de gestion dans une perspective positiviste »* (Cazal 2007, p.2).

3.4. La contribution de la théorie de l'acteur réseau à notre projet de recherche

La première contribution de la théorie de l'acteur réseau à notre projet de recherche est la possibilité d'envisager une construction mutuelle de la technologie et de l'organisation dans le contexte de la création d'une entreprise de haute technologie en combinant les processus d'innovation et entrepreneurial. La seconde contribution se trouve dans le concept de réseau qui favorise la détermination des composants des configurations et des périodes d'activités que traverse le projet entrepreneurial de la création de l'entreprise technologique à l'amorçage de sa phase de croissance. La dernière contribution est la création d'un outil capable de guider les acteurs du projet dans leur prise de décision au cours de la recherche-intervention. Cet outil nommé le dispositif d'intervention combine le processus cyclique de l'intervention proposé par Hatchuel et Molet (1986) et le processus de la traduction présent dans la théorie de l'acteur réseau (Chapitre 3, § 4.11).

3.4.1 La cassure de la séparation entre le technique et le social : vers une médiation

Le premier atout de la théorie de l'acteur réseau est de se positionner comme une théorie médiatrice entre le déterminisme technologique qui caractérise la conception et la réalisation de la technologie et le constructivisme radical qui ignore le rôle des objets matériels dans la construction technique et sociale de la technologie. Pour les auteurs de la théorie de l'acteur réseau, la construction mutuelle de la technologie et de l'organisation n'est possible qu'en donnant aux objets matériels un rôle important dans la constitution du réseau sociotechnique. La technologie peut alors être intégrée dans le développement de l'entreprise technologique comme un processus d'innovation à part entière. Le nombre de combinaisons possibles entre les objets et les acteurs fait que les associations hétérogènes vont se trouver au centre de la combinaison des processus d'innovation et entrepreneurial. Par conséquent, la création d'une entreprise de haute technologie peut être envisagée comme un ensemble de processus itératifs

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

qui est le fruit de l'interaction des acteurs et du dispositif technologique. Son évolution montre alors sa capacité à se transformer en permanence en fonction des associations qui se créent au cours du déroulement du projet entrepreneurial.

3.4.2. L'influence du concept de réseau sur la détermination des composants des processus

Un des fondements de la théorie de l'acteur réseau est d'accorder un intérêt similaire aux acteurs et aux actants, c'est à dire aux « composants » à la fois matériels et humains du projet. Les **composants matériels** sont tous les objets technologiques, techniques qui servent au développement de la technologie ainsi que les outils nécessaires à la création de l'organisation. Les **acteurs humains**, sont constituées par une population technologique (ingénieurs et scientifiques) et par une population managériale (gestionnaires et responsables de fonction comme par exemple : le marketing, la finance, les ressources humaines). Entendu que chacune de ces populations possèdent son propre *« système de valeurs partagées »* (von Krogh & Cusumano, 2001) qui crée des différences de vision et des divergences d'intérêt. Les buts poursuivis et les intérêts des acteurs en présence peuvent être contradictoires du fait de la nature même des acteurs. Ces divergences font naître des controverses qui viendront influencer l'évolution des processus d'innovation et entrepreneurial pouvant conduire le projet à sa réussite ou à l'échec. Afin de contrer ces divergences, les auteurs de la théorie de l'acteur réseau introduisent la notion de **réseau sociotechnique** qui favorise le regroupement des différents acteurs et autorise la présence de processus hétérogènes comme le processus d'innovation et le processus entrepreneurial en ne privilégiant, *a priori*, aucun des deux. La notion de réseau permet de dépasser le flou des définitions données par l'approche configurationnelle entrepreneuriale. Une **configuration** n'est plus seulement constituée des cinq éléments proposés par les adeptes de cette approche : l'entrepreneur, l'opportunité d'affaires, les ressources, la structure organisationnelle et l'environnement. Chacune se compose de pôles principaux qui regroupent les acteurs par ressources et compétences, de pôles intermédiaires qui constituent les objets « fabriqués » par les acteurs, du processus de développement de la technologie, de l'offre ou du marché selon l'avancée du projet, de l'évolution de la technologie et de l'organisation au fur et à mesure de la construction de l'entreprise de haute technologie.

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

Conclusion du chapitre 2

Ce chapitre, consacré aux liens entre la technologie et l'organisation, a permis de dégager les principales caractéristiques des différentes approches qui conditionnent le développement de la technologie et celui de l'organisation. La relation entre la technologie et l'organisation a fait l'objet de nombreux travaux, principalement dans le domaine des théories des organisations et des systèmes d'information. Les travaux fondateurs de Woodward (1965) puis de Lawrence et Lorch (1989) sont les premiers à montrer l'existence d'un lien entre la technologie et l'organisation. Ils présentaient la technologie, dans une perspective exogène, comme une composante clé de l'environnement organisationnel. Cependant, comme nous avons pu le constater au cours de ce chapitre, les liens entre la technologie et l'organisation sont souvent renvoyés à des approches purement déterministes ou sociales. Dans les deux cas, une entité (technologique ou sociale) prend le pas sur l'autre. Dans la création des entreprises de haute technologie, ce type d'approche réduit la technologie à un artéfact à exploiter sous la forme d'une activité commerciale. Dans ce contexte, le développement de la technologie se présente comme une trajectoire autonome qui s'insère dans un déterminisme technologique radical. Seule l'amélioration de l'offre (donc une partie seulement du développement de la technologie) se positionne dans une approche de déterminisme mutuel dans la mesure où l'offre va influencer et impacter sur l'orientation de l'entreprise émergente. Les modèles de l'innovation, comme par exemple celui d'Alter qui met en évidence la présence de deux groupes hétérogènes d'acteurs, ne sont pas suffisamment approfondis pour laisser apparaître les liens entre la technologie et l'organisation. Les modèles de création des entreprises innovantes, à l'instar de la Formation Sociale de la Technologie, considèrent la technologie comme un artéfact finalisé lors de son arrivée dans le projet de création. Dans le cadre de la construction sociale de la technologie et de la théorie de l'acteur réseau, la technologie est considérée comme achevée lorsque l'ensemble des controverses est clôturé. Toutefois, les prolongements de la théorie de l'acteur réseau, notamment le concept de réseau sociotechnique réfutent cette notion en intégrant les utilisateurs et les usagers de la technologie; mais ces travaux, proches de ceux sur l'offre, n'intègrent pas de façon significative le développement de la technologie. Par conséquent, ils n'abordent que faiblement le développement technologique.

La flexibilité (interprétative) que l'on trouve dans la théorie de l'acteur réseau casse l'application standardisée de modèles préétablis, comme la gestion de projet ou le plan

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

d'affaires. Il ne s'agit pas de mettre au grenier toutes ces procédures qui sont connues et reconnues et de passer à tout autre chose. Il s'agit plutôt de considérer la création de l'entreprise technologique dans une « *approche procédurale* » comme le préconise les divers modèles de création d'entreprises proposés depuis les années 90. A l'instar de Simon (1992), la rationalité de la création d'une entreprise technologique est envisagée comme un ensemble de processus ouverts à la délibération et qui se fonde sur des arguments controversables et négociables. Dans cette optique, malgré certaines limites qu'elle présente, les apports de la théorie de l'acteur réseau peuvent constituer le fondement de notre cadre conceptuel.

Tableau 5 : Limites et Atouts de l'ANT à notre projet de recherche

Les limites de l'ANT à notre projet de recherche	Les atouts de l'ANT à notre projet de recherche
▪ la profusion de publications rend certaines définitions ambiguës comme celles de la technologie, des acteurs-actants et du réseau. ▪ L'ANT conçoit les relations de pouvoir uniquement fondées sur les écrits politico-économiques de Machiavel. Or dans un projet entrepreneurial le rôle des acteurs ne peut pas se résumer à nouer des alliances et à chercher à défaire celles des ennemis. Si certains acteurs ne font pas toujours preuve d'un engagement soutenu, la plupart d'entre eux ne cherche pas systématiquement à se défiler comme le prétendent les auteurs de l'ANT. ▪ Le regain de déterminisme technologique se présente comme une entrave à l'innovation dans la mesure où la technologie n'est pas forcément finalisée au démarrage de la création de l'EHT. Dans ce contexte d'émergence d'une nouvelle organisation, la technologie ne peut pas se résumer à un simple artéfact. ▪ Peu de travaux mobilisant l'ANT dans le cadre de la création d'une EHT.	▪ La prise en compte de l'hétérogénéité des acteurs et des objets casse la séparation entre le développement de la technologie et celui de l'EHT. ▪ L'ANT permet de se focaliser sur les trajectoires à la fois technologique et managériale sans privilégier la technologie par rapport à l'organisation. ▪ Elle favorise la considération des diverses interactions entre les acteurs aussi bien au niveau des dispositifs techniques (Akrich 2006) qu'à celui des dispositifs socio-économiques à travers la prise en compte d'une perspective pluri processuelles. Elle permet l'intégration du processus d'innovation dans la création d'une EHT et sa combinaison avec le processus entrepreneurial. ▪ Elle permet d'envisager la création d'une EHT sous la forme d'un réseau sociotechnique en contractant des partenariats divers source de ressources et de compétences indispensables au déroulement du processus entrepreneurial. ▪ Elle a permis l'élaboration d'un outil d'aide à la décision capable de guider l'intervention au sein du projet entrepreneurial : le dispositif d'intervention.

Nos questions de recherche et notre cadre conceptuel fondé sur la théorie de l'acteur réseau, nous ont conduits vers des choix méthodologiques raisonnés qui ont contraint la démarche générale de la recherche. Ce sont ces points que nous allons aborder tout au long du chapitre suivant.

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

Chapitre 3 : Méthodologie et démarche générale de la recherche

Nos travaux de recherche, ancrés dans le domaine de l'entrepreneuriat technologique, ont pour objectif de proposer un modèle compréhensif de la construction de l'entreprise de haute technologie en tenant compte des configurations qui composent le processus d'innovation de l'invention à l'exploitation de la technologie et des cinq périodes d'activités que traverse le processus entrepreneurial de l'émergence de l'opportunité d'affaires à l'organisation (amorce phase de croissance). Ils visent à montrer comment une équipe entrepreneuriale peut parvenir ou non à mobiliser un réseau d'acteurs en vue de développer des capacités opérationnelles nécessaires au succès et aux développements convergents des processus d'innovation et entrepreneurial dans une situation de création d'une entreprise de haute technologie. La recherche s'inscrit dans le contexte particulier de l'intervention de conseil. L'intervention n'est pas un phénomène nouveau. Elle se fonde sur les travaux de Lewin (1946) qui fut un des premiers chercheurs à définir les bases de la théorie de l'intervention. Ces premiers travaux ont entrainé un vif intérêt chez les chercheurs en sciences sociales et notamment chez les sociologues et les psychosociologues (David, Hatchuel & Laufer, 2012). En se fondant sur l'analyse de la demande et du changement planifié (Lipitt, Watson & Wesley, 1958), ces travaux constituent le socle des modèles théoriques de l'intervention de conseil dans les organisations et sont à l'origine des premiers liens entre l'intervention et la production de connaissances au travers du concept de la courbe d'expérience (Pérez, 2006). L'intérêt majeur est la mise en lumière de la relation qui se crée entre le consultant et son client. Dans ce contexte, la relation désigne l'ensemble des acteurs concernés par l'existence d'un problème qui fera l'objet de l'intervention (Dubost, 1987). Les différents travaux menés sur l'intervention montrent que le problème est rarement explicite (Schein, 1999). Ceci implique que l'intervenant doit s'appliquer à comprendre, à déterminer et à interpréter les aspects implicites du problème à travers le développement de capacités d'écoute et d'analyse (Greiner & Metzger, 1983). Dans le cadre de nos travaux de recherche, l'intervention est appréhendée dans une approche compréhensive et transformative du déroulement du projet entrepreneurial. Elle vise à éclairer les liens susceptibles de se créer entre la technologie, l'équipe entrepreneuriale et les divers partenaires qui seront sollicités en vue d'acquérir de nouvelles ressources et compétences indispensables à l'évolution de l'organisation naissante. Bâti sur les fondements du concept de résolution de problème technico-managérial, le processus d'intervention a pour objectif de comprendre et d'analyser les actions et les décisions des acteurs impliqués dans le projet

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

entrepreneurial. Ceci signifie que le processus d'intervention doit impérativement intégrer la dimension collective de l'action ET le fait que les acteurs poursuivent simultanément plusieurs buts selon des intérêts souvent divergents. L'action est ici prise en situation d'intervention, c'est-à-dire qu'elle englobe l'analyse du problème, la concertation entre les acteurs, la mise en débat des divers points de vue, la négociation des solutions, l'évaluation et la compréhension collective de la solution retenue puis sa mise en œuvre par un suivi de la réalisation des tâches tout en s'assurant d'une collaboration active des acteurs à tous les stades de l'intervention (Lewin, 1951). L'action en situation d'intervention a pour finalité de définir l'ensemble des décisions et des actions collectives qui permettra la transformation du projet et la production de connaissances actionnables pour l'organisation en train de se faire. Ce contexte particulier instaure une forte interaction entre le chercheur et son terrain d'investigation. En effet, le chercheur intervenant agit sur la réalité du phénomène étudié qu'il tente de saisir et cette réalité agit en retour sur la dynamique de la recherche (Girin, 1990). Dans le cadre de ces travaux, réalisés en situation d'intervention, seule une approche praticienne de la recherche peut favoriser la compréhension, l'analyse et la transformation du projet entrepreneurial. En appréhendant la création de l'entreprise de haute technologie comme un système ouvert dynamique, le chercheur intervenant poursuit un double objectif (Engwall *al*., 2002). Le premier objectif est d'aider les praticiens (les créateurs, les entrepreneurs, les consultants, les accompagnateurs de projets innovants et les dirigeants de nouvelles entreprises technologiques) à améliorer leurs capacités d'apprentissage par une aide extérieure en vue de produire des connaissances opérationnelles favorables à la transformation du projet entrepreneurial. Le second objectif est de produire des connaissances utiles à la recherche en entrepreneuriat technologique à travers la création d'un outil d'aide à la décision (le dispositif d'intervention) et la proposition d'une modélisation de la création d'une entreprise de haute technologie qui favorise une suivie pas à pas de la conception et de la transformation du projet entrepreneurial de la détection de l'opportunité d'affaires à l'amorçage de la phase de croissance de la nouvelle organisation. Ces travaux ancrés dans une approche praticienne de la recherche permet au chercheur intervenant de combiner deux métiers différents (Weick, 2001; Babeau, 2007) : celui de praticien (consultant, intervenant) et celui de chercheur. Cette approche combinant métier de consultance et celui de chercheur n'est pas nouvelle. En 1977, Crozier et Friedberg ont défini le chercheur consultant sous le terme de « *marginal sécant* ». Les auteurs ont montré qu'un chercheur qui exerce une activité de consultance est « *un individu qui a une personnalité ambidextre* » qui lui permet de naviguer entre ces deux mondes. Le transfert de connaissances n'est alors plus pensé à sens

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

unique mais de façon récursive (Kenworthy-U'Ren, 2005) puisqu'il se fait de manière synchrone : l'individu est à la fois chercheur et praticien (Markides, 2007; Werr & Greiner, 2008). Cependant, cette articulation entre ces deux métiers différents n'est pas toujours aisée dans la mesure où le chercheur se focalise sur l'élaboration d'une théorie ou d'une modélisation avec pour objectif l'enseignabilité (Hodgkinson & Starkey, 2011) tandis que le praticien mobilise des concepts et des modèles issus de la recherche académique pour structurer ses idées ou éclairer des situations vécues au sein de son environnement spécifique (Avenier, 2010). Le chercheur élabore des théories et des modèles et le praticien s'intéresse à l'efficacité opérationnelle de la théorie ou du modèle qui semble le mieux adapté aux besoins de l'intervention parmi l'ensemble des théories et des modèles alternatifs (Schön, 1983; Van de Ven & Johnson, 2006; Jarzabkowski & *al*., 2010). Toute la difficulté réside dans la détermination d'un équilibre cohérent entre le métier de chercheur et celui de praticien. Ce type de recherche praticienne s'inscrit dans le courant du « *management theory* » définit par Van Aken (2004) comme une recherche actionnable focalisée sur les décisions, les actions et les besoins concrets des praticiens (Markides, 2011). Le praticien-chercheur (Carton & Cameron, 2012) articule des connaissances pratiques et des connaissances théoriques que Van de Ven et Johnson (2006) définissent comme deux types distincts de connaissances de légitimité égale et qui ont pour effet d'enrichir ses réflexions (Tushman & O'Reilly, 2007) et ses propres pratiques (March & Augier, 2007). Le praticien-chercheur opère donc en vue d'augmenter la qualité et l'impact des connaissances créées (Knights & Scarbrough, 2010) en se focalisant sur l'intérêt des praticiens et sur les effets potentiels de ses travaux de recherche sur le management. Par conséquent, cette posture de praticien-chercheur se fonde sur la pertinence de la recherche au travers de sa contribution théoriques aux pratiques managériales et son utilité pour les opérationnels (Nicolaï & Seidl, 2010). En articulant la production et la diffusion de connaissances entre les univers de la recherche et de la pratique, la création managériale se présente comme le fruit d'influences réciproques entre les deux (Kenworthy-U'Ren, 2005). Ce type de travaux qui combine consultance et recherche mobilise, la plupart du temps, des stratégies de recherche-action ou de recherche-intervention. Lewin (1946) a été parmi les premiers à proposer une approche praticienne de la recherche à travers *l'action Research*. Cette stratégie de recherche-action montre que le praticien appréhende la recherche comme une aide opérationnelle qui lui permet de s'approprier des théories, des procédés, des outils et/ou des grilles d'analyse qui favorisent l'interprétation des faits et qui peuvent servir de guide à la prise de décision en milieu incertain (Bennis & O'Toole, 2005). Simultanément, le chercheur participe ainsi activement à la transformation du phénomène ou de l'organisation

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

(Argyris, 1993; Schein, 1999). Le praticien-chercheur, le marginal sécant de Crozier et Friedberg (1977), construit ainsi de nouvelles connaissances pratiques et théoriques par son engagement de longue durée et par la transformation du système qu'il étudie (Carton & Cameron, 2012). Ceci a pour effet de diminuer le risque de produire des outils ou des modèles difficilement appropriables par les praticiens (Kieser & Leiner, 2009). Toutefois, cette posture de praticien-chercheur qui nécessite de coordonner deux univers différents n'est pas sans danger (Durand, 2002). En effet, les objectifs académiques et professionnels sont ambivalents. Le risque peut venir d'une focalisation excessive du praticien sur son métier de consultant aux dépens de son projet de recherche (Kieser & Leiner, 2009) ou inversement, l'activité de consultance du chercheur peut se présenter comme un élément perturbateur de son planning de recherche (Sutton, 2004). Afin de palier à ces difficultés, le praticien-chercheur et les acteurs doivent, au préalable des investigations sur le terrain, élaborer conjointement un dispositif d'intervention-recherche. C'est précisément ce que nous aborderons dans l'élaboration du protocole de recherche intervention.

Ce contexte particulier articulant des activités de consultance et de recherche conditionne notre projet de recherche. Ce chapitre présente 4 grandes sessions. Nous commençons par aborder la stratégie de recherche-intervention (1) qui positionne le projet de recherche dans une approche qualitative (2) orchestrée par un mode de raisonnement abductif et une posture épistémologique aménagée (3). Nous poursuivons par la présentation sommaire de l'étude longitudinale axée sur un cas exploratoire unique et nous définirons les modalités du protocole de recherche-intervention qui va guider la démarche générale de la recherche et faciliter une collecte de données pluri-angulée (4).

1. LA RECHERCHE INTERVENTION : UNE STRATEGIE DE RECHERCHE ADAPTEE AU CONTEXTE DE LA CREATION DES EHT

Le praticien-chercheur mobilise la plupart du temps des stratégies de recherche interactives et transformatives comme la recherche-action (Lewin, 1946; Argyris, 1985; Liu, 1997), la recherche ingénierique (Chanal, Lesca & Martinet, 1997) ou la recherche-intervention (Hatchuel & Molet, 1986; Moisdon, 1984; Hatchuel, 1994b; David, 2000a, b). Souvent employées de façon synonyme, ces stratégies de recherche combinant les métiers de praticien et de chercheur, se fondent sur une base commune : la recherche se réalise dans un contexte singulier (projet, organisation) où l'action du chercheur se traduit par des interventions qui vont de la restitution des faits à l'élaboration d'une théorie ou d'un modèle théorique

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

(Minguet, 2001). Dans ce contexte, l'analyse de l'action en situation d'intervention a pour finalité d'aider les acteurs dans la compréhension des tenants et des aboutissants des décisions qu'ils prennent lors du déroulement du projet entrepreneurial. Elle vise aussi à les guider dans le choix des actions qu'ils décident d'entreprendre afin de transformer la situation actuelle. Autrement dit, le praticien-chercheur en situation d'intervention cherche à « intervenir », c'est-à-dire à dépasser le stade de l'étude du phénomène observé et de la simple restitution des faits participant à la validation des observations (Detchessahar & *al.,* 2012). Ce type de stratégie implique une dualité entre intervention et recherche. La recherche apporte un éclairage théorique de la situation étudiée et l'intervention alimente la collecte de données qu'il aurait été impossible de collecter autrement. Les pratiques combinant l'intervention et la recherche ont des points d'ancrage différents (Hatchuel & David, 2007; David, 2008) qui font que la recherche-action, la recherche ingénierique et la recherche-intervention recouvrent des réalités différentes (Plane, 2000; Mendel & Prades, 2002).

1. Dans la **recherche-action**, le chercheur part d'une situation identifiée et des représentations que les acteurs se font de cette situation. L'objectif de l'intervention est de les aider, en utilisant les dispositifs relationnels (groupes de travail, entretiens, etc.), à construire et à piloter le processus de changement.
2. Dans la **recherche ingénierique**, le chercheur part d'une situation existante à problématiser afin de proposer des outils pour le changement.
3. Dans la cadre de la **recherche-intervention,** le chercheur intervient sur le terrain pour aider, éventuellement en proposant et concevant lui-même ou avec l'aide des acteurs des outils afin de favoriser le changement.

1.1. La Recherche Action

1.1.1. L'émergence de la recherche action

Dans la littérature, les travaux de l'Institut Tavistock et ceux du psycho-sociologue Kurt Lewin (1946) se positionnent comme les fondements et les pratiques de la recherche-action (Rapoport, 1970; Baskerville & Wood-Harper, 1996; Myers & Baskerville, 2004). La construction et la compréhension d'un phénomène social tel que, par exemple, l'interaction entre deux individus ou le *leadership*, ne peuvent pas s'inscrire uniquement dans une démarche descriptive ou d'observation (Lewin, 1951). Ce type de phénomène évolutif et complexe (Donnay & Bru, 2002) a recourt à l'expérimentation dont le but est de faire varier sa forme aux moyens de procédures **(**Hult & Lennung, 1980). Dans les années 70, cette

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

méthodologie de la recherche-action instaurée par Lewin sera assouplie suite aux travaux dans le domaine de la thérapie réalisés par l'Institut de Tavistock. L'objectif de Tavistock n'est pas de se contenter de poser des hypothèses en vue de vérification d'un phénomène mais bien de fournir une aide capable d'apporter des solutions à des problèmes identifiés. Cette nouvelle approche, impulsée par Tavistock, va contribuer à l'assouplissement de la méthodologie de la recherche-action. En devenant la *« Participatory Action Research »* (Kemmis & McTaggart, 2000), la recherche-action va faire des adeptes en Europe.

Ces apports de la recherche action fait qu'elle peut être utilisée aussi bien pour la recherche fondamentale au sens de Lewin que dans le cadre d'une démarche participative du changement préconisée par l'institut Tavistock (Allard-Poesi & Perret, 2004a). La méthodologie de la recherche-action favorise le développement de la recherche (Robinson, 1983; Reason & Broadburry, 2001) tout en lui permettant une évolution, une production de résultats et une diffusion de ces derniers auprès des praticiens (Huberman & Gather-Thurler, 1991; Huberman, 1992). La recherche action est mobilisée dans des domaines aussi variés que l'anthropologie (Bastide, 1971; Van Willigen, 1986), la sociologie (Touraine, 1965), la psychologie sociale (Lewin, 1946) et les sciences de la conception (Hatchuel, 1994a; Landry & *al.*, 1996). Elle se présente sous la forme de nombreuses démarches comme l' *action-research* (Lewin, 1946-1951), la *grounded theory methodology* (Glaser & Strauss, 1967), l'*action inquiry* (Torbert, 1981), l'*action science* (Argyris & *al*., 1985), la *cooperative inquiry* (Reason & Heron, 1986), la *participatory action research* (Fals-Borda & Rahman, 1991) et la recherche action diagnostic (Koenig, 1997). Parmi, l'ensemble de ces démarches qui *« se réclament d'une approche de terrain »* (David, 2000a, p.193), nous aborderons les deux plus importantes: *l'action research* de Lewin et *l'action science* d'Argyris, Putman et Smith. La première constitue le fondement de la recherche action et la seconde se fonde sur l'apprentissage organisationnel.

1.1.2. Un tournant épistémologique dans la recherche : l'action research (Lewin 46-51)

L'ambition de Lewin était de parvenir à dépasser les démarches positivistes axées sur la description objective de la réalité. Son objectif était de réaliser *« une recherche comparant les conditions et les effets de différentes formes d'action sociale, et conduisant à l'action sociale »* (Lewin, 1946). Dans cette optique, il va élaborer une démarche d'expérimentation en psychologie sociale non plus dans le confinement d'un laboratoire mais en immersion dans le terrain. Il définit alors le terrain comme un « *espace de vie* » qui est constitué à la fois du

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

groupe observé et de l'environnement dans lequel le groupe social est inséré. A la différence du positivisme, le but poursuivi par Lewin n'est plus seulement de décrire un phénomène mais de le comprendre *in situ* selon le principe de la contextualisation (David, 1996b). Cependant, la compréhension d'un phénomène requiert une immersion dans le terrain sans pour autant que le chercheur interfère *« avec les pratiques de l'organisation au sein de laquelle se déroule l'expérience »* (David, 2000a, p.195) mais tout en ayant une certaine latitude pour faire varier les facteurs de celle-ci. La solution apportée par Lewin est la proposition d'une collaboration entre le monde théorique (le chercheur) et le monde empirique (l'organisation). Cette proposition va permettre à Lewin de définir le rôle du chercheur. Pour Lewin, le rôle du chercheur expérimentateur consiste à comprendre à la fois le fonctionnement du système étudié et les transformations de celui-ci. Toutefois, à la différence d'un consultant, le chercheur expérimentateur *« peut investiguer ce qui devrait être fait si certains objectifs sociaux devaient être atteints »* (Lewin, 1951, p.168). L'objectif poursuivi par la recherche action est la production d'une connaissance valide à fois au niveau théorique et opérationnel (Gordijn & Akkermans, 2001). Le but visé est la production de réponses à des problèmes théoriques en même temps que celle d'une instrumentation propre à la résolution de problèmes pratiques (Petrovia & *al*., 2001). Cette coopération chercheur-organisation instaurée par Lewin constitue une rupture épistémologique dans la mesure où le rôle du chercheur et les conséquences de la recherche pour l'action sont explicitement prises en compte comme principe même d'intervention et de génération de connaissances scientifiques (David, 2000a). Cette coopération pose les fondements de la recherche action qui se définit alors comme une méthode de recherche dans laquelle *« il y a une action délibérée de transformation de la réalité, recherche[s] ayant un double objectif : transformer la réalité et produire des connaissances concernant ces transformations »* (Petrovia & *al*., 2001, p.13). Elle repose sur trois dimensions clés : la transformation de problèmes concrets et complexes, l'intervention du chercheur dans la résolution des problèmes et l'élaboration de connaissances (Allard-Poesi & Perret, 2003). Ces dimensions font appel à un ensemble de préceptes qui caractérisent la recherche action.

L'*action research* proposée par Lewin (1946-1951) se fonde sur 5 préceptes fondamentaux : la contextualisation, l'identification du problème et sa résolution, la rééducation suite au changement, un style de management participatif et l'élaboration de connaissances théoriques et pratiques :

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

1. **La contextualisation** (David, 1996b) précise le rôle du chercheur expérimentateur. Les changements induits par la recherche s'inscrivent dans un contexte social particulier. L'*action research* implique des expériences de changement sur des problèmes concrets au sein des organisations (David, 2000a). L'objectif est d'aider les praticiens à résoudre des problèmes réels et concrets.
2. **L'identification de problème et sa résolution** consistent à élaborer des cycles itératifs d'identification du problème, de planification, d'action et d'évaluation.
3. **La rééducation** suite au changement implique une modification des routines organisationnelles. Elle permet aux acteurs de modifier leurs schèmes de pensée et d'action. Les acteurs sont partis prenantes du changement.
4. Un style de **management participatif** et non autoritaire s'inscrit dans la lignée des travaux de Lewin sur le *leadership* et sur le changement social. Ce type de management crée des conditions favorables au changement et donne aux acteurs les moyens collectifs de s'y préparer (Lewin, 1946).
5. L'**élaboration** simultanée **de connaissances théoriques et pratiques** fait que théorie et pratique sont méthodologiquement liées dans un processus de génération de connaissances (David, 2000a).

L'*action research* de Lewin va inspirer l'*action science* proposée par Argyris, Putman et Smith (1985). Elle se base sur les mêmes exigences de rigueur scientifique et d'objectivité.

1.1.3. Une démarche scientifique « militante » : l'action Science

L'*action science* se développe à partir des travaux de *l'action research* de Lewin. Toutefois, Argyris, Putman et Smith (1985) s'orientent vers une position militante qui favorise à la fois l'autonomie, la participation et la réflexion critique pour l'action (David, 2000a). Pour ces auteurs, le changement doit être accompagné d'une analyse de l'intervention de sorte que les résultats obtenus soient reliables aux changements introduits (Allard-Poesi & Perret, 2003). A la différence de certaines approches coopératives de la recherche action comme par exemple la *Participatory Action Research* (White & *al.*, 1991) et la *Pragmatist Action Research* (Greenwood & Levin, 1998), *l'action science* propose une analyse de l'intervention et de ses effets empêchant l'apparition « *d'explications rivales* » (Argyris & Schön, 2002) de s'immiscer dans le processus étudié. Dans cette optique, *l'action science* se fonde sur la pratique de l'intervention qui est au cœur du dispositif et devrait « *contribuer à une compréhension des manières de tester et de justifier des affirmations théoriques et pratiques* »

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

(Argyris & *al.*, 1985, p.35). *L'action science* subit les influences de l'institut Tavistock. En effet, les travaux sur l'apprentissage organisationnel montrent que les organisations sont emprisonnées dans des comportements et des attitudes défensives qui les paralysent. Cette notion de « *routine organisationnelle défensive* » (Argyris, 1995) caractéristique des « *théories en usages* » (Argyris & Schön, 1991) est une des raisons qui va motiver les travaux sur la recherche ingénierique.

Face aux carences de la recherche action, *l'action science* s'articule autour de 3 principes fondamentaux : les données, la formulation d'une alternative et la modélisation :
1. **Les données** doivent pouvoir à la fois décrire et expliquer le changement qui s'est réalisé tout en suggérant la façon dont les routines organisationnelles pourraient être changées.
2. La **formulation d'une alternative** favorise la transformation de ce qui est suggéré par les données.
3. **La modélisation** caractérise le développement d'un « chemin » pour l'action. Autrement dit, comme en recherche ingénierique, la modélisation du processus permet de passer d'une situation actuelle à une alternative proposée en fonction des données.

Ces trois principes de *l'action science*, largement présents dans l'apprentissage organisationnel, guident les auteurs vers un processus d'apprentissage en « *double boucle* » (Argyris & Schön, 1991; Argyris, 1995) qui favorise l'autonomie, la participation, une meilleure appropriation des innovations et une « *changeabilité des systèmes* » (Argyris & *al.*, 1985, p.101). Cette conception de *l'action science* oriente les acteurs en présence vers un processus d'apprentissage qui leur permet à la fois d'explorer et de concevoir leurs théories de l'action (Allard-Poesi & Perret, 2004b). La démarche de *l'action science* se tourne vers la production de connaissances au service de l'action et invite à une réflexion collective de « *praticien réflexif* » (Schön, 1983) qui s'appuie sur *« des construits théoriques qui conviennent à la fois au traitement de situations concrètes et à la production de connaissances scientifiques »* (David, 2000a, p.198). Elle se définit comme l'étude (Allard-Poesi & Perret, 2003) des variables impliquées dans le *statu quo* et qui maintiennent l'organisation en l'état, des variables impliquées dans le changement du *statu quo* vers des alternatives transformatives, des variables de l'intervention pour tester les hypothèses précédentes et de la méthodologie de recherche qui permettra effectivement le changement et produira les connaissances à la fois théoriques et pratiques.

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

Dans *l'action science*, l'intervention permet alors la production de connaissances scientifiques « *actionnables* » (Argyris, 1995) et rigoureuses à plusieurs niveaux aussi bien à celui du système social qu'au niveau de l'intervention elle-même. *L'action science* palie en partie au décalage de « *niveau* » entre les connaissances théoriques et les besoins de l'organisation qui préoccupe la recherche ingénierique.

1.2. La Recherche Ingénierique

1.2.1. L'émergence de la recherche ingénierique

A l'instar de la recherche action et de la recherche-intervention, la recherche ingénierique trouve ses origines dans le terrain d'investigation. Dans la lignée des travaux sur l'apprentissage organisationnel, Chanal, Lesca et Martinet (1997) montrent la faible adaptabilité des connaissances théoriques dans l'apport de réponses concrètes à des problèmes complexes dans les organisations ainsi que le décalage de « *niveau* » entre les connaissances théoriques et les besoins réels de l'organisation. Afin de palier à ces carences, la recherche ingénierique propose la modélisation des processus complexes et le développement d'outils d'aide au diagnostic (Claveau, 1993) ou de résolution de problème en réponse à une situation de gestion au sens de Girin (1990, p.142) pour qui *« une situation de gestion se présente lorsque les participants sont réunis, et doivent accomplir, dans un temps déterminé, une action collective conduisant à un résultat soumis à un jugement externe »*. Cependant, elle se distingue de la recherche action et de la recherche intervention par le rôle du chercheur. Celui-ci se présente comme *« un ingénieur qui, au cours d'un processus de recherche qui se boucle sur lui-même, conçoit un outil, le construit, le met en œuvre sur le terrain, et l'évalue afin de créer à la fois des représentations de la situation utiles à l'action et des connaissances généralisables à d'autres situations »* (Chanal & *al.*, 1997, p.45). A la différence de la recherche action, elle propose d'étudier des problèmes stratégiques mal structurés et complexes qui doivent être co-construits avec les acteurs du terrain alors que la recherche action spécifie une identification du problème à résoudre.

A l'instar d'un grand nombre de ces démarches qualitatives à visée transformative, la recherche ingénierique se revendique d'une épistémologie constructiviste (David, 2000a) qui ambitionne de faire le lien entre la construction d'artéfacts et la recherche action. L'objectif est de produire « *des dispositifs organisationnels qui conviennent* » et « *des stratégies d'actions permettant le passage d'une situation perçue à une cible construite* » (Koenig,

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

1993, p.10). Le but est de résoudre le problème en recourant à la proposition d'outils capables d'améliorer le développement d'un projet en repérant les problèmes et les besoins et en formulant des solutions. Comme dans toute résolution de problème, le procédé implique de recourir au diagnostic afin d'identifier le problème réel, de le problématiser, de proposer une solution et de la tester (Von Hippel, 1990).

1.2.2. Les caractéristiques de la recherche ingénierique

La démarche de recherche ingénierique s'articule autour de 3 caractéristiques majeures : la co-construction du problème avec les acteurs, la production de connaissances procédurales, l'articulation des connaissances et la modélisation.

1. La **co-construction du problème avec les acteurs**. Comme la recherche action, le point de départ de la recherche ingénierique repose sur l'existence d'un problème complexe même si celui-ci n'est pas clairement identifié ni exprimé par les membres de l'organisation. La confrontation à un problème complexe fait appel à l'expérience vécue des acteurs afin de les aider à construire leur problème à travers la mise en évidence des écarts entre une situation réelle et une situation souhaitée. La co-construction du problème avec les acteurs consiste en un processus d'apprentissage itératif entre les théories et les pratiques managériales.

2. La **production de connaissances procédurales** implique que la recherche s'oriente vers l'élaboration de connaissances dont le but est d'induire un comportement procédural rationnel qui se présente comme le résultat d'une délibération appropriée et où la décision est un processus d'identification et de formulation du problème (Giordano, 1991). L'objectif est d'apporter une aide aux acteurs qui consiste à leur permettre d'identifier le problème et à formuler « *des voies de progrès sur la façon de concevoir et de piloter des processus qu'ils peuvent évaluer eux-mêmes* » (Chanal & *al.*, 1997, p.44). Ces connaissances procédurales seront à confronter aux connaissances théoriques existantes en vue de les enrichir.

3. **L'articulation des connaissances et la modélisation**. L'articulation des connaissances passe par la modélisation du processus. Elle vise à favoriser l'appropriation des résultats de la recherche par les acteurs de l'organisation afin de produire des savoirs actionnables (Argyris, 1995). Cette modélisation contextualisée de la situation de gestion peut se présenter sous la forme d'un outil d'aide au diagnostic ou d'aide à la construction d'un problème. Dans ce type de recherche, il y a articulation de connaissances théoriques sur un thème donné comme par exemple le diagnostic de l'innovation ou une modélisation de la situation particulière de l'organisation. Cette modélisation est une construction intentionnelle dont l'objectif est

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

d'apporter aux acteurs une représentation intelligible d'un processus complexe afin de leur permettre d'agir avec efficacité (Le Moigne, 1990). La modélisation du processus induit des outils qui peuvent être des grilles de lecture, des modèles ou encore des logiciels. Dans le cadre de la recherche ingénierique, il n'est pas rare que la modélisation face appel à la méthodologie des systèmes experts (Lebraty & Teller, 1994; Chanal & Lesca, 1995).

1.3. La Recherche-Intervention

La recherche-intervention en se positionnant comme le fait qu'elle n'est jamais réponse à un problème mais un questionnement infini et interminable sur le phénomène étudié (Enriquez, 1997) constitue une stratégie de recherche adaptée à la création complexe des entreprises de haute technologie. Examinons, à travers la littérature, ce qui fait sa richesse et qui la différencie des deux stratégies interventionnistes précédentes.

1.3.1. L'émergence de la recherche-intervention

La recherche-intervention s'ancre dans trois disciplines fondamentales : la psychosociologie (Dubost, 1987; Enriquez, 1997), la sociologie (Ulbade, 2001; Cousin & Ruis, 2010) et les sciences de gestion (Moisdon, 1984; David & Hatchuel, 2007; David, 2008). Proche de la recherche action, elle trouve ses origines dans le terrain d'investigation et plus précisément autour de la conception et de l'implémentation d'outils de gestion (Moisdon, 2010). Elle emprunte à la recherche action, au sens de Lewin, de l'institut de Tavistock et de l'action science d'Argyris, ainsi qu'à la recherche ingénierique, aux démarches d'aide à la décision (Roy, 1985) et de structuration de problèmes (Checkland, 1999; Rosenhead, 1989; Lévine & Pomérol, 1989). Sa vocation consiste « *à aider, sur le terrain, à concevoir et à mettre en place des modèles, outils et procédures de gestion adéquats, à partir d'un projet de transformation plus ou moins complètement défini, avec pour objectif de produire à la fois des connaissance utiles pour l'action et des théories de différents niveaux de généralité en sciences de gestion* » (David, 2000a, p.210). Elle s'articule autour de deux dimensions complémentaires : la contextualisation et la formalisation. Elle se fonde sur un ensemble de principes à la fois méthodologiques et opérationnels.

1.3.2. Les deux dimensions de la recherche-intervention

La démarche de recherche-intervention s'articule autour de deux dimensions clés et complémentaires (David, 1998) : la contextualisation et la formalisation.

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

- **La contextualisation** nous informe sur le degré d'intégration des changements et des transformations qui sont produits par la recherche. Au sein des organisations existantes, elle montre l'adaptation du processus à la fois au niveau de l'organisation qu'à celui des innovations envisagées et réalisées (David, 1996b). Le degré de contextualisation est indépendant du degré de la formalisation. Plus l'innovation est en adéquation avec l'organisation, plus son degré de contextualisation augmente.
- **La formalisation** désigne le processus constitué par l'ensemble formel de toutes les définitions des innovations produites ou à produire. Elle prend fin lorsque l'innovation est parfaitement définie dans le détail.

Dans la recherche-intervention, *« ces deux dimensions suivent une progression en escalier »* (David, 2000a, p.206) car elles progressent de façon interactive à des rythmes temporels et d'intensité variables. Dans la pratique cela se traduit par un modèle de conception et de pilotage des transformations du phénomène observé. La conception et l'implémentation de l'innovation sont gérées simultanément à la différence de la recherche action qui privilégie la contextualisation au détriment de la formalisation.

1.3.3. Les principes de la recherche-intervention

La recherche-intervention se fonde sur un ensemble de principes à la fois méthodologique et opérationnel (David, 2000b).

- **Les principes méthodologiques**. La recherche-intervention s'articule autour de 5 principes méthodologiques (David, 2000b) : le principe de rationalité accrue, d'inachèvement, de scientificité, d'isonomie et d'interaction.

1. **Le principe de rationalité accrue** : l'objectif de la recherche praticienne est de mettre en avant à la fois les compétences de traduction du chercheur à travers ses travaux sur les pratiques managériales (Dameron & Durand, 2011) tout en contribuant à enrichir la recherche en entrepreneuriat technologique. L'objectif n'est donc pas de se limiter à la production de savoirs académiques mais de les compléter par la création de savoirs et de connaissances actionnables pour les acteurs œuvrant dans les projets entrepreneuriaux. Par conséquent, la production de ces savoirs et de ces connaissances ne proviennent pas uniquement de l'extérieur comme dans l'activité de consultance, ils sont co-construits dans une relation interactive impliquant l'ensemble des opérationnels du projet et le praticien-chercheur.

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

2. **Le principe d'inachèvement** est proche de la recherche action. Il signifie qu'il est quasi impossible de connaître les trajectoires spécifiques des transformations du phénomène ainsi que les résultats de ces transformations *a priori*. En effet, au cours de l'évolution de la création de l'entreprise technologique, des facteurs de contingence surgissent et modifient l'orientation des trajectoires en agissant sur les combinaisons entre les éléments constatifs des processus entrepreneurial et d'innovation, sur les associations et sur les relations qui vont se faire et se défaire au fil du déroulement du projet entrepreneurial. Ces transformations vont tantôt freiner ou accélérer la création de l'entreprise technologique. Elles favorisent l'émergence de nouvelles connaissances construites en collaboration entre le praticien-chercheur et les acteurs participants au projet. Les résultats sont le produit de ces transformations interactives.

3. **Le principe de scientificité** fait appel à une approche critique du chercheur par rapport aux faits analysés. Ce principe vise la validation des savoirs mobilisés au cours de l'intervention. Selon nous, ce principe de scientificité convoque également l'approche critique des praticiens. A la différence du métier de consultant où le rôle de l'intervenant est de valider les savoirs mobilisés au cours de l'intervention, dans l'approche de l'intervention praticienne, la validation des savoirs issus de la recherche-intervention se fait par les pairs pour la production des connaissances académiques mais également par les praticiens pour la production de connaissances opérationnelles. Le principe de scientificité repose alors sur l'approche critique combinée de l'ensemble des participants au projet entrepreneurial et non pas sur la seule approche critique du chercheur.

4. **Le principe d'isonomie** implique que l'effort de compréhension du phénomène s'applique à l'ensemble des acteurs hétérogènes concernés. Il nécessite la mise au point d'un système d'échanges entre les différents acteurs. Afin que l'ensemble des acteurs du projet entrepreneurial (praticien-chercheur, équipe entrepreneuriale, partenaires divers, etc.) puisse accéder au même niveau de compréhension du phénomène, ils doivent partager une vision commune du projet entrepreneurial. Ceci implique un rapprochement des communautés scientifiques et gestionnaires. La création d'objets intermédiaires, au sens de la théorie de l'acteur réseau, comme les cahiers des charges, le plan d'affaires, des fiches de suivies des acteurs entrants, de l'évolution des processus entrepreneurial et d'innovation, etc., favorise les échanges entre les acteurs hétérogènes et facilite la compréhension partagée du projet entrepreneurial.

5. **Le principe d'interaction** est lié à la démarche de création de connaissances. Le principe d'interaction est très présent dans la théorie de l'acteur réseau sous la forme des processus de

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

traduction. La constitution de l'entreprise de haute technologie, telle qu'elle est envisagée dans nos travaux, c'est à dire sous la forme d'un réseau sociotechnique, crée les premiers liens interactifs entre les différents individus qui participent plus ou moins durablement au développement du projet entrepreneurial. Les acteurs du projet sont répartis par groupes pertinents en fonction de leurs rôles et de leurs compétences. Ces groupes d'acteurs constituent les pôles principaux du réseau sociotechnique (pôle scientifique, pôle technique, pôle organisation, pôle marché, etc.). Ces pôles principaux sont en interaction les uns avec les autres par le biais des pôles d'intermédiation qui autorisent la libre circulation des échanges et des objets indispensables à la compréhension de l'évolution du projet entrepreneurial et à son développement. Toutefois, le principe d'interaction ne se limite pas aux échanges internes du projet, il permet l'implication d'acteurs délocalisés, c'est à dire d'individus pour qui les relations aux autres acteurs ne sont pas codifiées au préalable dans la mesure où ils peuvent entrer dans le projet au cours de son évolution. C'est par exemple le cas de certains partenaires comme les investisseurs et plus précisément les capitaux-risqueurs qui n'entrent dans le projet qu'une fois que l'entrepreneur commence à faire ses preuves.

- **Les principes opérationnels**. La recherche-intervention s'articule autour des 5 principes méthodologiques que nous venons d'évoquer auxquels s'ajoutent 4 principes dits opérationnels. Ces derniers constituent la *« boite à outils du chercheur-intervenant »* (David, 2000b, p.208) : le principe de compréhension, de production de connaissance, des différents niveaux théoriques, et d'égalité des acteurs.

1. **Le principe de compréhension** consiste à comprendre en profondeur le fonctionnement du phénomène, comme le déroulement d'un processus entrepreneurial dans sa globalité. Il s'agit également de définir les trajectoires possibles de son évolution puis d'en déterminée une, de la réaliser et d'évaluer son résultat. Dans ce contexte, le rôle du chercheur ne se borne plus à celui de consultant ou d'expert détenteur de la connaissance qu'il s'efforce de diffuser au sein du projet. Le praticien-chercheur devient co-producteur de nouveaux savoirs avec les acteurs. On rejoint ici le principe méthodologique de la rationalité accrue.

2. **Le principe de production de connaissance** consiste à inclure le chercheur dans le processus. Dans ce contexte, le chercheur n'a pas une attitude externe à l'objet de la recherche comme dans les approches positivistes, il ne se contente pas seulement d'interpréter les faits et le phénomène sans le modifier comme dans l'approche interprétative. Le chercheur est un praticien-chercheur qui participe pleinement à la production de connaissances en interaction avec le terrain (David, 2000b). L'objectif de cette immersion au cœur du terrain

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

d'investigation favorise la construction d'une *« théorie de la rationalité commune autour d'une interaction identifiée, plutôt qu'une théorie de la rationalité des acteurs qui se confronteraient ensuite dans une interaction définie indépendamment de cette théorie »* (Ponssard, 1997, p.214).

3. Le **principe des différents niveaux théoriques** se réalise entre les faits, les théories générales, les théories intermédiaires, les niveaux axiomatiques et paradigmatiques (David 2000b). Ce principe se fonde sur la « *théorie enracinée* » de Glaser et Strauss (1967) qui nécessite d'incessants allers et retours entre le monde théorique qui construit pas à pas le cadre conceptuel et le monde empirique qui oblige à une « *révision* » de ces théories (David, 1998). C'est précisément sur le fondement de cette « *grounded theory* » qu'est réalisée la collecte de données que nous aborderons dans la démarche générale de la recherche. Dans ce contexte, la validation des connaissances est une validation transversale à plusieurs niveaux. La construction du projet de recherche se réalise « *chemin faisant* » (Avenier, 1997) dans une démarche abductive qui implique des allers-retours incessant entre la théorie et le terrain sans perdre de vue la révision des théories existantes grâce aux matériaux empiriques (David 2000b).

4. Le **principe d'égalité des acteurs** est un principe qui est également très présent dans la théorie de l'acteur réseau notamment à travers le principe de symétrie généralisée et le principe de symétrie acteurs / actants. Il se fonde sur la rationalité en valeur de la recherche-intervention et il justifie la nature prescriptive pour l'action d'un certain nombre de résultats (David, 2000b). Une immersion de 47 mois au sein de deux projets de création d'entreprise de haute technologie, nous a permis une intégration forte au sein des projets entrepreneuriaux non pas en qualité de chercheur ou d'intervenant mais comme praticien-chercheur, c'est-à-dire comme un membre de l'équipe entrepreneuriale participant activement, au même titre que les autres acteurs, au développement de la création de l'entreprise de haute technologie.

Au regard de la comparaison entre les trois stratégies de recherche mobilisables par le praticien-chercheur, la recherche-intervention se présente comme la stratégie de recherche la plus adaptée à ce contexte d'action collective en situation d'intervention au sein de projets entrepreneuriaux complexes. Dans le cadre de nos travaux de recherche, sa force réside dans les particularités qui la différencient de la recherche action et de la recherche ingénierique :

- Sur **le plan pratique**, à la différence de la recherche action et de la recherche ingénierique qui se fondent sur la résolution d'un problème complexe à résoudre parfaitement

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

identifié ou à problématiser, la recherche-intervention, en autorisant une intervention sur les objectifs pratiques du projet, favorise l'accès à une plus grande variété de connaissances à la fois sur le projet entrepreneurial lui-même et sur ses modalités de développement.

- Sur **le plan de la généralisation des connaissances**, le niveau est plus élevé dans la mesure où les 5 principes méthodologiques de la recherche-intervention constituent des extensions des principes de la recherche action et de la recherche ingénierique (David 2000b) ainsi que des modèles d'aide à la décision et de structuration de problèmes.
Par ailleurs, la recherche-intervention donne lieu à des recommandations pour l'action en gérant de manière simultanée contextualisation et formalisation du projet, à la différence de la recherche action et de la recherche ingénierique qui se focalisent sur la contextualisation.

- Sur **le plan méthodologique**, la recherche-intervention peut inclure des modes de collecte et d'analyse de données variées comme les entretiens, l'analyse de documents ainsi que des phases de conception et / ou d'élaboration d'un modèle réalisé par le chercheur « en chambre » comme dans la recherche ingénierique puis tester et valider avec la participation des acteurs. Cette élaboration d'outils ou de modèle peut également être réalisée en commun avec les acteurs. D'une grande flexibilité, la recherche-intervention peut aussi se consacrer à des phases de résolution de problème comme le fait la recherche action (David 2000b).

1.3.4. Les contraintes et les risques de déviance de la recherche-intervention

L'entrepreneuriat et la création d'entreprises sont des domaines où l'intervention est fréquente (Durand, 2002). On aurait donc tendance à croire que cette stratégie de recherche se déploie de façon familière au sein des projets entrepreneuriaux. Pourtant, l'étude réalisée sur 22 thèses de 2000 à 2004 par Paturel (2004, p.60) montre que « *la recherche action ou intervention n'est manifestement pas usitée dans notre spécialité sur les années explorées en raison du temps qu'elle exige pour sa mise en place (...) et peut être également du fait de la difficile séparation de la personne même de l'entrepreneur de l'organisation qu'il crée ou reprend* ».
A ces raisons peut s'ajouter le fait que dans la littérature, la recherche-intervention reste focalisée sur le positionnement épistémologique et théorique (David, 2008; Hatchuel, 2009). Cela signifie que les chercheurs s'intéressent au positionnement de la démarche de recherche dans le cadre de méthodologie de recherche-intervention délaissant l'intervention qui n'est pas présentée de façon concrète (Detchessahar & *al.,* 2012). La consultation en entreprise ou au sein de projets entrepreneuriaux est un processus d'accompagnement des praticiens qui

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

gagne de plus en plus d'adeptes et notamment en période de crise. Toutefois, malgré l'omniprésence de cette pratique, la littérature fournit aux praticiens peu de références empiriques et d'outils concrets (Pérez, 2013) pour relever le défi d'évaluer et d'améliorer l'efficacité de leurs pratiques (Roy & Savoie, 2012). Dans le contexte de la recherche praticienne telle que nous l'envisageons, la production de connaissances ne se limite pas à la contribution de l'avancée des recherches en entrepreneuriat technologique, elle vise aussi à faire en sorte que la recherche-intervention produise des savoirs actionnables et durables afin que les procédés, les outils et les résultats survivent après le départ du praticien-chercheur. Dans cette optique, l'objectif de la recherche-intervention est de mettre également l'accent sur le processus d'intervention lui-même afin que les différents acteurs parviennent à s'approprier les fondements de la recherche-intervention assurant ainsi la pérennisation des savoirs dans le temps. Ceci signifie que le praticien-chercheur, en refusant la séparation entre l'intervention et la recherche, est engagé dans un « *agir créatif* » (Joas, 1999) où la résolution collective de problèmes managériaux devient le seul moyen de production de connaissances théoriques et pratiques (Dubost & Levy, 2002). Par conséquent, la posture de praticien-chercheur donne à la recherche-intervention un double objectif : le premier est de répondre et d'aider les acteurs à faire face à leurs préoccupations managériales, le second est de nourrir le processus d'apprentissage par la production de connaissances durables et pérennisables pour l'action collective tout en contribuant à l'avancée des travaux sur l'entrepreneuriat technologique. Il va de soi que les ambitions de cette posture de praticien-chercheur n'est pas sans contraintes ni risques de déviance. Pichault, Lisein, Rondeux et Xhauflair (2008) ont mis en évidence les trois tentations majeures du chercheur intervenant : l'affairisme, le pragmatisme et l'opportunisme :

- L'affairisme est la « *business approach* » à visée économique de l'intervention qui tend à favoriser l'accompagnement des acteurs aux dépens du projet de recherche. Dans ce contexte, le métier de consultant est mis en avant par rapport à celui de chercheur.
- Le pragmatisme va privilégier le maintien de bonnes relations aux dépens de l'approche critique. La recherche et l'intervention sont dépendantes du pouvoir et de la qualité des relations qui s'instaurent entre l'intervenant et le demandeur de l'intervention. Selon, le détenteur du pouvoir, la recherche peut être privilégiée par rapport à l'intervention ou inversement.
- L'opportunisme ou « *la fin précipitée* » de l'intervention du chercheur favorise le métier de chercheur au détriment de celui d'intervenant. Autrement dit, dés que le chercheur arrive à ses fins, il quitte le projet ou l'organisation sans se préoccuper de la pérennisation

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

des connaissances issues de l'intervention, ni de l'appropriation des procédés et des outils par les acteurs.

Dans les trois cas, le choix de privilégier la consultance aux dépens de la recherche ou inversement nuit à la production de connaissances théoriques et pratiques. Afin de palier à ces risques de déviance, le praticien-chercheur et l'ensemble des acteurs participants au projet entrepreneurial doivent élaborer un protocole d'intervention donc le but est de pouvoir répondre aux ambitions de la posture du praticien-chercheur en situation de recherche-intervention. Dans un premier temps, nous fondant sur les conditions nécessaires de la recherche-intervention préconisées par Hatchuel (2008), nous vérifions l'existence de celles-ci avant de nous engager dans le projet entrepreneurial. Selon l'auteur, la recherche-intervention n'est possible qu'en présence de l'existence d'un problème ouvert et si les demandeurs ressentent que les modes opératoires habituels sont devenus inopérants pour la résolution de celui-ci. Dans le cadre de la demande d'intervention, que nous examinerons plus en détail dans le chapitre 4, le problème est ouvert et il consiste à aider l'équipe entrepreneuriale à créer son entreprise technologique afin d'exploiter une invention technologique innovante. La seconde condition concerne la durée de l'intervention. L'auteur prêche en faveur d'une présence longue sur le terrain qui favorise la compréhension de l'ampleur du phénomène à différents stades de son évolution. Notre engagement au sein des deux projets entrepreneuriaux qui constituent notre étude empirique sera de 47 mois. Nos travaux sur le terrain se sont déroulés sous la forme de deux missions de consultance. La première, réalisée en France et d'une durée de 13 mois, consistait à aider deux ingénieurs à créer une entreprise technologique en vue d'exploiter une invention technologique créée par l'équipe entrepreneuriale. Les objectifs de notre mission ont été atteints mais un manque de moyens financiers puis un épuisement moral des entrepreneurs ont fait que le projet entrepreneurial s'est arrêté en cours de route stoppant net notre investigation de recherche. La seconde mission, réalisée en Afrique du Sud et d'une durée de 34 mois, avait pour but de créer une entreprise de haute technologie à partir de la technologie et des brevets achetés aux ingénieurs français rencontrés lors de notre première mission. Les objectifs ont été atteints mais un manque de compétence dans la commercialisation de la technologie a fait que celle-ci a été cédée à un partenaire américain capable de la rentabiliser. La troisième condition est la préparation de la recherche-intervention. L'auteur invite le chercheur intervenant à penser en amont le *design* de la méthodologie de la recherche-intervention qui est peu étudié dans la littérature (Pichault & *al.,* 2008; Detchessahar & *al.,* 2012). Autrement dit, Hatchuel nous incite à dépasser le stade du positionnement épistémologique et méthodologique de la

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

recherche-intervention afin d'intégrer dans celle-ci les modalités de l'intervention. C'est précisément ce que nous avons fait en élaborant une démarche spécifique d'intervention qui s'appuie sur la conception d'un outil d'aide à la décision (le dispositif d'intervention). La dernière condition préconisée par l'auteur concerne la taille critique des laboratoires ou organisations pratiquant la recherche-intervention. Etant donné notre champ d'investigation en entrepreneuriat technologique, cette dernière condition ne peut pas être respectée dans la mesure où nous intervenons dans des projets de hautes technologies dont l'organisation émergente est souvent de petite taille.

Dans un second temps, à partir des recommandations formulées par Girin (1990), nous avons, avec l'équipe entrepreneuriale, déterminé le résultat attendu avec la possibilité de le redéfinir en fonction de l'évolution du projet entrepreneurial. Nous nous sommes engagés collectivement à rendre les éléments de l'interaction lisibles pour l'ensemble des acteurs intervenants dans le projet au travers de rapports, de comptes rendus des interventions, de fiches de suivie de l'évolution du projet entrepreneurial (évolution du processus d'innovation et évolution du processus entrepreneurial), des cahiers des charges, des réunions d'informations et d'explication sur l'avancée de la technologie et de l'organisation. Nous avons convenus d'élaborer tout support susceptible d'intéresser et d'enrôler les acteurs impliqués dans le projet entrepreneurial. Nous avons veillé à ce que le partage des savoirs et des connaissances issus de l'intervention soit réel, c'est-à-dire que chaque acteur puisse avoir accès aux informations sur le projet entrepreneurial afin que chacun puisse s'approprier les outils et les procédures technologiques et organisationnelles. Enfin, nous nous sommes collectivement engagés à faire en sorte que la production de savoirs et de connaissances puisse devenir pérennisable et notamment après le départ du praticien-chercheur.

Le respect des contraintes de la recherche-intervention et des règles définies collectivement avec les acteurs du projet entrepreneurial, ne sont pas sans incidence sur la nature de la démarche de la recherche qui s'impose comme qualitative, sur le mode de raisonnement, sur la posture épistémologique, sur la durée des travaux qui a nécessité une étude longitudinale et enfin sur la démarche générale de la recherche.

2. APPROCHE QUALITATIVE, MODE DE RAISONNEMENT ET EPISTEMOLOGIE

2.1. Une approche qualitative appropriée à la recherche-intervention

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

Cette recherche, qui se déroule dans l'univers de l'intervention au sein de projets entrepreneuriaux particuliers, est axée sur l'étude et l'analyse de la création de l'entreprise de haute technologie. Ce contexte particulier nous place dans une approche qualitative (Mucchielli, 1991; Yin, 2008; David, 2004). Celle-ci est appropriée à la complexité du phénomène étudié dans une visée herméneutique par l'appréhension simultanée des causalités récursives : « *le pourquoi ?* » et des processus : « *le comment ?* » qui caractérisent l'enchainement des événements (Wacheux,1996, p.212) qui émaillent la création d'une entreprise technologique. Vivement recommandée dans la recherche en entrepreneuriat (Low & MacMillan, 1988; Fayolle, 2003; Saporta, 2003), elle est pertinente dans le cadre d'une logique d'exploration (Charreire & Durieux, 2003), opportune pour étudier en profondeur les phénomènes (Denzin & Lincoln, 2000; Miles & Huberman, 2003) dans la mesure où les objectifs visés sont la compréhension fine du déroulement des processus de création d'une entreprise technologique envisagée comme la construction d'un réseau sociotechnique et la production de connaissances procédurales et théoriques à travers la proposition de nouveaux outils capables d'améliorer la compréhension théorique de la création des entreprises technologiques et d'aider les praticiens à construire des connaissances utiles et pérennisables dans le temps.

2.2. La production de connaissances par un mode de raisonnement abductif

Au démarrage d'un projet de recherche, c'est toujours une théorie, aussi approximative et indéfinie soit-elle, qui détermine ce qui est observable nous dit Albert David (2000b). Le mode de raisonnement mobilisé dans ce projet de recherche définit *« comment »* le praticien-chercheur procède pour produire des connaissances académiques et opérationnelles. Trois logiques de raisonnement conjecturales dominent la production de connaissances scientifiques (David, 2000-2008; David & *al.,* 2013) : la déduction, l'induction et l'abduction.

La **logique déductive** consiste à élaborer des prémisses et des hypothèses puis à les confronter à une réalité empirique. Elle conclut à la non réfutation d'une proposition par le biais de règles d'inférences qui permettent de tirer de la proposition la conséquence qui en résulte. L'objectif est orienté vers la pertinence de la prémisse ou de l'hypothèse initialement formulée. Le chercheur tire une conséquence à partir d'une théorie générale. Cette conséquence est ensuite explorée par déduction. Dans cette logique de raisonnement, le chercheur teste, met à l'épreuve la réalité de l'objet théorique. Le cheminement de notre

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

recherche peut difficilement suivre un raisonnement déductif qui se présente comme un moyen de démonstration (Grawitz, 1996). En effet, le développement du projet entrepreneurial ne peut pas se résumer à l'énonciation d'une série d'hypothèses à tester ni à la non réfutation des propositions par le biais de « *règles d'inférences* » (Allard-Poesi & Maréchal, 2003, p.53). De plus, notre cadre conceptuel fondé sur la théorie de l'acteur réseau fait que nos travaux ne peuvent pas se contenter d'expliquer les faits en vue de prédire. Ils sont orientés vers une compréhension fine des processus de création de l'entreprise de haute technologie qui implique d'une part la prise en compte de la technologie et de l'organisation et d'autre part la prise en considération des différentes configurations et période d'activités qui caractérisent l'évolution du projet entrepreneurial de l'invention à l'exploitation rentable de l'innovation. La prédiction est difficilement possible dans la mesure où la création de ce type d'entreprise résulte d'un effet de combinaison de deux processus d'innovation et entrepreneurial, de composition des configurations et des périodes d'activités, d'arrangements et d'associations entre des influences qui peuvent être d'intérêt contraire sans pour autant que cela affecte l'architecture même de la construction du réseau sociotechnique. Le second point qui rend la prédiction quasi impossible est l'incertitude qui règne dans ce type de projets innovants et l'apparition de facteurs de contingence qui entraînent des perturbations imprévues pouvant orienter le projet entrepreneurial vers la réussite ou l'échec. Cet environnement complexe et incertain dans lequel évoluent les entreprises technologiques (De la Ville, 2000b; Bernasconi & Monsted, 2006) fait que « *les actions engagées n'auront pas forcément les effets recherchés et pourront même avoir des conséquences complètement inattendues.* » (Martinet, 1990, p.215).

La **logique inductive** permet de passer de l'observation d'un phénomène particulier à l'énonciation de théories capables de rendre compte de la conséquence. Elle met à jour des théories en les confirmant ou en les infirmant par le biais de l'exploration. L'induction s'inscrit dans une démarche de proposition de résultats théoriques novateurs (Charreire & Durieux, 1999). A la différence de la logique déductive où la prémisse est conjecturale, dans le cas d'une démarche inductive, c'est la conclusion qui se pose comme conjecturale en concluant à la régularité des faits observés. La régularité des faits est déduite par vérification de l'existence d'une relation dans un certains nombres de cas concrets. Dans ce cas, « *le chercheur affirme que la relation est vraie pour toutes observations à venir* » (Charreire & Durieux, 2003, p.60). Notre recherche est à visée exploratoire, donc en toute logique elle pourrait suivre un raisonnement inductif. Cependant, un raisonnement purement inductif se

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

prête mal à l'étude d'un phénomène complexe tel que la création d'une entreprise de haute technologie. L'objectif de ce travail ne peut pas prétendre à la production de lois universelles dans la mesure où nos observations sont contextualisées et spécifiques à une situation particulière. Cette impossibilité d'universalité se comprend par la nature même du projet entrepreneurial. Ce caractère de perpétuel changement fait que l'observation ne peut pas être totalement libre et ne présente pas les « *régularités indiscutables* » (Koenig, 1993, p.7) indissociables du raisonnement inductif qui privilégie « *les faits établis par l'observation libre* » (Chalmers, 1987, p.28). Du fait de l'adoption d'une posture de praticien-chercheur, nous ne pouvons pas satisfaire les exigences d'une démarche inductive car il nous est impossible de vérifier l'ensemble des relations à travers de nombreux exemples concrets étant donné les difficultés que présente ce domaine d'investigation pour pénétrer au sein de ce type de projet. De plus, elle ne cadre pas avec une des conditions de la recherche-intervention préconisées par Hatchuel (2008) qui est de prendre le temps d'observer le déroulement du phénomène sur une durée relativement longue. Le recours à plusieurs exemples, dans la durée d'un travail doctoral et d'une recherche praticienne, n'est pas envisageable. De ce fait, nous ne pouvons pas prétendre à l'irréfutabilité de nos résultats étant donné que l'étude d'un cas unique constitue une des limites de nos travaux.

Dans ce contexte particulier de recherche praticienne telle que nous l'avons décrite précédemment, le praticien-chercheur construit des hypothèses, des prémisses, à partir des connaissances à la fois académiques et pratiques. Il interprète, met en relation des éléments théoriques et empiriques par le biais d'un processus d'interprétation qui caractérise le mode de raisonnement abductif (David, 2000a). **L'abduction**, définie comme « *l'opération qui n'appartenant pas à la logique, permet d'échapper à la perception chaotique que l'on a du monde réel par un essai de conjecture sur les relations qu'entretiennent effectivement les choses* » (Koenig, 1993, p.7), se présente comme *« la seule forme de raisonnement qui puisse générer des idées nouvelles »* (Carantini, 1990, p.221). Dans cette logique abductive, le praticien-chercheur s'appuie sur sa connaissance théorique pour donner du sens à ses observations. A la mode d'Albert David (1988, 1998), le praticien-chercheur articule déduction, induction et abduction à travers la formulation d'une hypothèse explicative construite par abduction afin de rendre compte des données qui pose problème : le praticien-chercheur expérimenté a pu observer et déterminer aux cours de ses activités de consultance les difficultés que rencontrent les créateurs et les entrepreneurs au cours de la création et du développement d'une entreprise technologique. Le recours à l'expérience permet l'élaboration

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

d'hypothèses et de prémisses qui seront alors explorées par déduction en vue d'expliquer le phénomène et d'aider les acteurs du projet à mieux comprendre son déroulement. Pour ce faire, le praticien-chercheur élabore un protocole d'intervention centré sur un outil d'aide à la décision et sur une grille d'analyse à partir de théories issues de la littérature. Il les teste en participant activement à la construction du projet entrepreneurial. L'induction permet alors de confirmer ou d'infirmer les théories proposées. Ce mode de raisonnement qui combinent d'articuler des logiques déductive, inductive et abductive n'est pas nouveau, il est couramment mobilisé dans les raisonnements scientifiques (David, 2000a). Ce mode de raisonnement combiné permet de formuler des hypothèses théoriques qui sont explorées sur le terrain, puis réajustées par l'observation empirique, modifiant ainsi les hypothèses initiales qui seront à leur tour explorées sur le terrain puis à nouveau réajustées si nécessaire, etc. Ce mode de raisonnement, fondé sur des relations récursives et itératives entre les théories et le terrain d'investigation, confère à notre recherche-intervention un statut à la fois explicatif et compréhensif. Dans ce contexte, la recherche-intervention constitue le moyen à la fois de contribuer au développement de connaissances en regard de la problématique définie et de déterminer les actions en vue de la résolution de cette problématique (Paillé, 2007). La construction concrète de la réalité est d'accompagner et d'aider les acteurs à élaborer et à mettre en œuvre des procédures, des modèles et des outils de gestion adéquats à partir d'un projet de transformation plus ou moins défini. La production des construits théoriques étant fortement contextualisée et enracinée dans les faits observés (Glaser & Strauss, 1967), le caractère d'universalité ne s'applique pas et nos résultats sont réfutables puisqu'ils demeurent uniquement « *plausibles* » (Miles & Huberman, 2003). Par conséquent le processus de validation de la recherche et de ses résultats sur fondent sur la vérification de la qualité des observations empiriques, sur la rigueur du raisonnement abductif lui-même, sur la confrontation des conséquences déduites de la recherche aux théories mobilisées et dans le futur sur l'expérimentation à d'autres données empiriques. Cette validité n'est acquise que si *« des chercheurs placés dans le même dispositif expérimental admettent qu'ils auraient pu parvenir aux mêmes conjectures »* (David, 2000a, p.90).

2.3. Une posture épistémologique « aménagée »

L'évolution de l'histoire de l'entrepreneuriat montre que celle-ci se présente comme un vaste champ hétérogène (Hernandez, 2001) complexe et multidimensionnel (Bruyat & Julien, 2001) où se combinent parfois plusieurs paradigmes (Verstraete & Fayolle, 2005). Le manque

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

d'adhésion à un champ paradigmatique dominant oblige le chercheur à définir son positionnement. Cela implique de préciser l'ontologie, c'est-à-dire « *l'essence de la réalité observée* » (Koenig, 1993) ainsi que la posture épistémologique qui caractérise la relation entre la théorie et cette réalité, puis de comparer la nature de cette réalité que nous cherchons à étudier au regard des paradigmes dominants qui sont le positivisme, l'interprétativisme et le constructivisme. Résumons dans un tableau les caractéristiques de ces paradigmes dominants (Girod-Séville & Perret, 2002; Giordano, 2003):

Tableau 6 : les paradigmes dominants

	Positivisme	**Interprétativisme**	**Constructivisme**
La quête du chercheur	Le chercheur s'attache à constater les faits et à les confronter aux concepts théoriques sans que celui-ci cherche à les interpréter ou à les transformer	Le chercheur est en quête d'une compréhension du phénomène étudié en interprétant les faits	Le chercheur et les acteurs du projet sont co-constructeurs du projet.
La nature de la réalité étudiée	Objective, hypothèse réaliste et déterministe	Perçue, interprétée, hypothèse intentionnaliste	Co-construite, hypothèse intentionnaliste
Relation Sujet/objet	Indépendance	dépendance	dépendance
Statut de la connaissance	explication	compréhension	construction
Critères de validité	Vérifiabilité, confirmabilité, réfutabilité	Idiographie, empathie	Adéquation, enseignabilité

2.3.1. Le positionnement positiviste

L'approche positiviste s'attache à constater les faits et à les confronter aux concepts de la littérature sans pour autant chercher à les interpréter ou à les transformer. Dans ce type de posture, il y a une forte indépendance entre le chercheur et l'objet de son investigation. Le chercheur agit comme s'il se trouvait derrière un miroir, sans être tenu au contexte. Cette posture externe fait que la séparation entre le sujet et l'objet investigué est sans aucune ambiguïté. Cette posture, en total détachement du contexte et de l'objet étudié, ne cadre pas avec la nature même de notre objet d'investigation, ni avec notre posture de praticien-chercheur. Nos objectifs de recherche ne sont pas de valider ou d'invalider une théorie en interrogeant les faits puis à les confronter à la théorie. Le but de nos travaux se situe dans un tout autre contexte. Il s'agit pour le praticien-chercheur et les acteurs d'un projet entrepreneurial « *d'agir ensemble* » (Habermas, 1993). C'est donc à la lumière des pratiques, des rôles des acteurs, des décisions et des actions de chacun que la construction du projet entrepreneurial sous la forme d'un réseau sociotechnique deviendra possible. Par ailleurs, l'interaction sujet-objet (chercheur-objet d'étude) est une extériorité somme toute relative

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

dans la mesure où cette interaction ne peut pas être ignorée. Un projet de recherche n'est pas une activité purement basée sur la mobilisation de techniques, elle révèle également d'un processus social (Pettigrew, 1997) où le chercheur se positionne comme un « *interprète* » (Stake, 1998) du terrain investigué.

2.3.2. Le positionnement interprétativiste

L'influence de notre problématique de recherche aurait tendance à nous orienter vers une posture interprétativiste. D'autant plus qu'il est courant pour les chercheurs qui s'interrogent sur les liens entre la technologie et l'organisation notamment en termes d'impacts réciproques de l'une sur l'autre, d'avoir recours à ce type de posture. La théorie de l'acteur réseau est souvent liée, dans les travaux de recherche, à une épistémologie interprétative qui permet de prendre en considération les interprétations que donnent les acteurs dans la mesure où elle est appréhendée comme une « *lentille interprétative* » favorisant la collecte et l'analyse des données (Cordella & Shaikh, 2006). Dans ce type de posture, les chercheurs ne sont plus à la recherche de la découverte d'une réalité objective et extérieure aux acteurs comme dans le paradigme positiviste, mais plutôt en quête de recherche d'une compréhension du phénomène étudié. L'objectif est alors orienté vers l'envie de comprendre la nature de la réalité *« à travers les interprétations qu'en font les acteurs »* (Girod-Séville & Perret, 1999, p.23). Ce choix amène les chercheurs à privilégier une démarche de recherche contextualisée (Allard-Poesi & Maréchal, 2003). Dans le cadre du projet entrepreneurial, cette posture semble en accord avec la nature de la recherche que nous réalisons. Cependant, il ne faut pas perdre de vue que l'interprétation que peut donner le chercheur du phénomène qu'il étudie et qui s'appuie sur les représentations des acteurs n'est qu'une plausibilité interprétative des observations. Par ailleurs, la posture interprétative ne prévoit pas de changement de la réalité (Giordano & Jolibert, 2008). Cette absence de changement de la réalité pose problème dans le cadre de nos travaux de recherche puisque l'un des atouts de la recherche-intervention est de pouvoir transformer le phénomène. La posture interprétative est difficilement compatible avec l'ontologie de la théorie de l'acteur réseau et les exigences du terrain d'investigation dans lequel s'insèrent nos travaux.

2.3.3. Le positionnement constructiviste

Les recherches mobilisant la recherche-intervention et/ou la recherche action où prédomine le statut de connaissances produites par le chercheur (Allard-Poesi & Perret, 2003), prétendent,

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

très souvent, s'inscrire dans un paradigme constructiviste. Si de nombreuses recherches semblent pouvoir justifier de retenir ce type de posture, notamment lorsque l'objet de la recherche porte sur les représentations et/ou les constructions sociales (De la Ville, 1996), les travaux menées par Charreire et Huault (2001) nous invitent à la prudence quant à une prise de position trop vite arrêtée. En effet, l'étude qui porte sur un ensemble de 16 thèses supposées s'inscrire dans une épistémologie constructiviste a révélé que seulement un tout petit nombre d'entre elles pouvait se revendiquer du paradigme constructiviste. Elle révèle que le constructivisme est une *« nébuleuse »* (Corcuff, 1995) qui rend ce courant hétérogène pouvant entraîner des confusions dans le processus méthodologique (Charreire & Huault, 2002). Autrement dit, si la problématique apparaît comme une construction, cela ne signifie pas systématiquement un positionnement constructiviste (Charreire & Huault, 2008).
Dans cette posture, les acteurs et le chercheur sont « *co-constructeurs du projet de recherche* » (Giordano 2003, p.23). Or, si nous ne nions pas l'aide précieuse apportée par les acteurs du projet entrepreneurial à notre projet de recherche, ce n'est pas pour autant qu'il s'avère une construction commune. Notre problématique a émergé des constats théoriques de la littérature. Ces constats théoriques montrent la nécessité de s'intéresser à la dynamique sociotechnique de la création de l'entreprise de haute technologie en mettant l'accent sur les processus d'innovation et entrepreneurial tout en accordant de l'importance à leur hétérogénéité, à leur interaction et à la manière dont ils se combinent au cours du déroulement du projet entrepreneurial rarement prise en compte dans les travaux sur la création d'une entreprise technologique. Notre problématique et notre cadre conceptuel fondé sur la théorie de l'acteur réseau n'ont pas été élaborés dans une approche constructiviste. Toutefois, nous ne pouvons pas prétendre évacuer en totalité le paradigme constructiviste dans la mesure où praticien-chercheur et acteurs du projet entrepreneurial œuvrent ensemble pour comprendre le sens des relations entre la technologie et l'organisation sans nous limiter à l'interprétation des acteurs, mais au contraire en prenant en considération les propriétés qui émergent en dehors d'eux.

Au regard des arguments avancés et de la nature même de l'objet de la recherche, une posture tranchée de type *« soit c'est réel, soit c'est construit »* (Latour, 2003) n'est pas envisageable. D'autant plus que les recherches en entrepreneuriat, très orientées vers la compréhension des processus complexes et dynamiques dans des contextes sociaux variés, font appel à une combinaison de paradigmes. Par conséquent, nous nous plaçons dans un positionnement

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

épistémologique aménagé qui s'inscrit dans un contexte multi-paradigmatiques (Martinet, 1990; Latour, 1991; Miles & Huberman, 2003; David & *al.*, 2012).

Cette « *posture aménagée* » convient tout à fait à notre projet de recherche qui est d'envisager le projet entrepreneurial en tenant compte à la fois des éléments composants chaque configuration et chaque période d'activités, des relations et des interactions entre les objets matériels et les acteurs hétérogènes. En effet, si certains éléments sont connus dés le démarrage des processus, nous ne sommes pas en mesure de déterminer toutes les entités *a priori.* Il convient donc de prêter aux processus d'innovation et entrepreneurial une attention toute particulière au travail de composition, d'assemblages, d'arrangements et d'associations possibles qui se réalisent au cours de la construction de l'entreprise technologique. Dans ce contexte, le praticien-chercheur « met un pied » dans le paradigme positiviste qui favorise la mise en évidence des faits afin de rendre le déroulement du projet entrepreneurial lisible. Puis une fois les faits mis en lumière, le praticien-chercheur est en quête de la compréhension des significations que les acteurs entendent donner à leurs actions. Cependant, le paradigme interprétatif a pour objectif de comprendre le phénomène mais ne permet aucun changement de celui-ci. Or, les possibilités d'accès à ce type de terrain sont explicitement d'apporter une aide à la transformation du projet. Le rôle du praticien-chercheur ne se résume donc pas à être *« un sujet actif interprétant »* (Giordano, 2003). Le déroulement du projet entrepreneurial est envisagé collectivement sous l'angle d'un construit technologique et social émergeant des multiples transformations du projet entrepreneurial subissant l'influence de facteurs de contingence.

Dans le cadre de nos travaux de recherche, cette approche multi-paradigmatique ne nuit nullement aux perceptions et aux représentations pertinentes des acteurs à la compréhension des phénomènes (Miles & Huberman, 2002). Elle respecte l'essence de la stratégie entrepreneuriale qui *« ne résulte pas seulement des efforts fait pour aménager l'imprévu, elle est souvent le produit d'une interaction véritable entre l'intentionnel et l'émergent, d'une transformation de l'un par l'autre »* (Koenig, 1990, p.383).

3. L'ETUDE LONGITUDINALE : CARACTERISTIQUES ET CONSEQUENCES

3.1. L'étude longitudinale centrée sur un cas exploratoire unique

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

La recherche praticienne ambitionne d'apporter une aide efficace aux acteurs du projet entrepreneurial et de produire des savoirs actionnables, durables et pérennes pour l'action dans le temps, une présence longue dans la durée est indispensable pour parvenir à l'atteinte de ces objectifs. Dans ce contexte, les missions de consultance ponctuelles (Annexe 4) ne permettent pas de saisir en profondeur les différentes transformations du projet entrepreneurial faute d'une présence trop courte sur le terrain. En revanche, une étude longitudinale qui immerge le praticien-chercheur au cœur du projet entrepreneurial pour une durée relativement longue se prête bien à l'étude de l'évolution d'un phénomène complexe au cours du temps (Van de Ven & Huber, 1990). De plus en plus fréquente en sciences de gestion (Bergh & Lawless, 1998; Hitt & *al*., 1998), l'étude longitudinale permet au praticien-chercheur de voir et de comprendre comment une équipe entrepreneuriale mobilise un réseau d'acteurs en vue de développer des capacités opérationnelles nécessaires aux succès et aux développements convergents des processus d'innovation et entrepreneurial dans le cadre de la création d'une entreprise de haute technologie. Elle autorise l'étude du *« phénomène au moment même où il se déroule »* (Forgues & Vandangeon-Derumez, 2003, p.430) de l'invention à l'exploitation de la technologie ce qui est peu courant comme nous le disions en introduction. L'étude longitudinale, favorise la mise en évidence de la chronologie des enchainements en temps réel en montrant les points de rupture et/ou de reprise du projet entrepreneurial. La suivie en temps réel du déroulement du projet entrepreneurial évite de tomber dans une étude rétrospective susceptible d'introduire des biais et une distorsion influençant la fiabilité des données (Léonard-Barton, 1990). Elle élimine les risques liés à une rationalisation *a posteriori* dans laquelle les acteurs replacent les événements dans un ordre chronologique qui leur semble plus logique que l'ordre dans lequel les événements se sont réellement produits et réalisées.

Dans le cadre de nos travaux, l'étude longitudinale se présente sous la forme d'un cas exploratoire unique qui s'articule autour de deux missions de consultance de longue durée.

1. La première mission a été réalisée en France.

- Lors de **la première mission,** des porteurs de projet toulousains nous ont proposé de les accompagner dans la réalisation de leur projet de création de leur entreprise de haute technologie. Nous avons accepté cette mission car les critères de l'intervention nous ont apparu satisfaisants au regard des contraintes de la recherche-intervention énoncées précédemment.
- Le champ d'investigation : les hautes technologies appliquées à l'aéronautique.

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

- La nature du projet : création d'une entreprise technologique.
- L'avancée des processus : Technologie : prototype alpha bien avancé. Organisation : entreprise non créée, sans existence juridique.
- Une recherche longitudinale possible au regard des critères de celle-ci. Recherche axée sur les processus permettant une compréhension fine du déroulement du projet entrepreneurial dans le temps avec la possibilité de développer conjointement la technologie et l'organisation. Présence d'acteurs hétérogènes.
- L'accès au terrain : contrat de mission à plein temps en qualité d'ingénieur d'affaires qui stipule que la durée minimale de l'engagement doit être de 6 mois afin de réaliser la création de l'entreprise technologique. La durée effective sera de 13 mois.

2. La seconde mission a été réalisée en Afrique du Sud.

- **La seconde mission:** une opportunité « d'affaires » et de recherche. Suite à l'arrêt prématuré du projet entrepreneurial par les ingénieurs français, nous avons vivement conseillé à ces derniers de vendre la technologie afin de sauver quelque chose de cette aventure technico-entrepreneuriale. Sollicitant notre réseau relationnel, nous avons proposé cette technologie à un centre de recherche en biotechnologies sud africain. La réaction de la communauté scientifique afrikaner ne s'est pas fait attendre. Elle a accepté la technologie moyennant l'achat des brevets déposés à la condition expresse que nous rejoignions l'équipe afin de diriger la création et le développement d'une entité économique si l'adaptation du cœur technologique était faisable. La transaction a été réalisée. Comme précédemment, cette offre de mission correspond à nos critères:

- Le champ d'investigation : les hautes technologies appliquées aux sciences du vivant.
- La nature du projet : création d'une entité économique.
- L'avancée des processus: technologie : études de faisabilité du transfert de la technologie du secteur de l'aéronautique au secteur médical. L'organisation : entièrement à réaliser.
- La recherche présente les mêmes avantages que la première mission : étude longitudinale possible. elle s'étend sur une période relativement longue. Développement conjoint de la technologie et de l'organisation possible présence d'acteurs hétérogènes et nombreux partenariats envisagés par l'équipe sud-africaine.
- L'accès au terrain : contrat de mission à plein temps en tant que directeur principal du projet dont la durée minimale de l'engagement est de 18 mois afin de réaliser la mission. La durée effective sera de 34 mois.

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

L'étude longitudinale se caractérise par l'étude des évolutions prises à l'origine des données à analyser (Forgues & Vandangeon-Derumez, 2003) et des transformations du phénomène. Afin que celle-ci puisse être qualifiée de longitudinale, notre étude doit répondre, selon Ménard (1991), à 3 critères fondamentaux:

1. Le premier critère postule que **les données recueillies doivent porter au moins sur 2 périodes distinctes**. Le déroulement du projet entrepreneurial tel que nous l'avons vécu, n'est pas un enchainement linéaire de configurations et de période d'activités menant systématiquement le projet à sa réussite. Il présente des points de rupture comme par exemple l'arrêt des processus d'innovation et entrepreneurial décidé par les ingénieurs français faute de ressources suffisantes pour poursuivre leurs développements. Il présente aussi des points de reprise comme par exemple la relance du processus d'innovation lorsque la technologie et ses brevets ont été cédés à l'équipe sud-africaine. Les configurations et les périodes d'activités variées qui rythment l'évolution du projet entrepreneurial portent sur des périodes distinctes qui génèrent chacune des données spécifiques. Cette particularité du projet entrepreneurial et le fait que nous ayons pris part à son évolution valide ce critère.
2. Le second critère spécifie que **les sujets étudiés doivent être identiques ou au moins comparables d'une période à l'autre**. Les sujets traités au cours de ces deux missions sont identiques dans la mesure où il s'agit de projets entrepreneuriaux de haute technologie dont le cœur technologique est le même. La différence se matérialise par les ajustements techniques qui ont du être faits pour transférer l'application de la technologie du secteur de l'aéronautique privilégié par les ingénieurs français vers le secteur des biotechnologies dans lequel travaillent les scientifiques sud-africains. Ce changement d'affectation de la technologie n'empêche pas nos travaux d'être comparables d'une période à l'autre, ce qui valide le second critère de l'étude longitudinale.
3. Le dernier critère précise que **l'analyse doit comparer les données entre deux périodes distinctes ou bien retracer l'évolution du phénomène observé**. Dans nos travaux, l'objectif est de retracer l'évolution du projet entrepreneurial aussi bien au niveau structurel qu'au niveau dynamique afin de décrire et de comprendre en profondeur le phénomène de la création d'une entreprise de haute technologie en vue de proposer une modélisation de celle-ci. Par conséquent, le troisième critère de l'étude longitudinale est également validé.

La validation des 3 critères fondamentaux proposés par Ménard légitime notre étude longitudinale. Celle-ci se fonde sur l'étude d'un cas exploratoire unique. Le choix de ce cas n'a pas été décidé *a priori* comme dans beaucoup de recherches qualitatives (Miles &

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

Huberman, 2003). Il a suivi les aléas des projets technologiques innovants avec l'arrêt prématuré de la première mission puis l'opportunité de poursuivre le déroulement des processus lors d'une seconde mission. Dans la mesure où notre recherche est de nature exploratoire, il n'est pas pénalisant d'avoir un cas unique puisque « *le nombre de cas dépend des objectifs de la recherche. S'il s'agit d'explorer des pratiques nouvelles, ou discuter un questionnement original, un ou quelques cas suffisent pour rentrer dans cette logique de découverte* » (Wacheux, 1996, p.95). L'inconvénient de n'avoir qu'un seul cas est que cela renforce la validité interne aux dépens de la validité externe, ce qui constitue une limite à ces travaux de recherche.

Cette étude longitudinale, centrée sur un cas exploratoire unique, réalisée sous la forme de deux missions de consultance pour des durées relativement longue, présente des avantages indéniables pour une recherche-praticienne. Cependant, cette immersion totale a également contribuée à développer une forte interaction entre le praticien-chercheur et son terrain avec les atouts et les inconvénients que présente ce type de posture.

3.2. L'interaction entre le praticien-chercheur et son terrain

L'interaction entre le chercheur et son terrain d'investigation définit « *l'articulation ontologie-épistémologie-méthodologie pour argumenter sur la cohérence de son dispositif et permettre l'évaluation de sa recherche* » (Giordano, 2003, p.18). Elle se traduit par son statut, ses conditions d'accès au terrain et la préservation de son indépendance en accord avec les requis des études qualitatives (Hlady-Rispal, 2002).

3.2.1. Le praticien-chercheur est un « *involved researcher* »

Le statut du chercheur peut être de deux natures différentes (Walsham, 2006) : il est soit un « *involved researcher* » (chercheur engagé) soit un « *outside researcher* » (chercheur externe). La recherche praticienne, qui nécessite une participation active aux transformations du projet entrepreneurial, impose un statut d'« *involved researcher* » au praticien-chercheur. Nous renonçons donc à notre neutralité (Savall & Zardet, 2004) pour prendre une part active au sein du projet entrepreneurial en l'accompagnant. Notre cadre conceptuel fondé sur la théorie de l'acteur réseau et notre stratégie de recherche-intervention préconisent une participation concrète à l'action en vue d'aider les acteurs dans la création de l'entreprise technologique et de garantir que les procédés, les outils déployés et les résultats obtenus survivent et se pérennisent après notre départ. Cela implique de fortes interactions durables

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

entre le praticien-chercheur et les acteurs du projet entrepreneurial afin d'engendrer « *des effets sur la performance du système étudié* » (Plane, 2000, p.23). Dans ce contexte, le praticien-chercheur n'est pas un électron libre qui gravite autour du projet entrepreneurial, il travaille de concert avec les acteurs présents et tous sont engagés, enrôlés dans un processus collectif d'apprentissage où les connaissances produites lors de l'intervention contribuent à l'évolution de celui-ci. Cette posture nous contraint à tenir compte de nos propres actions et plus précisément à trouver et à maintenir un bon équilibre entre les activités de consultance et celles de chercheur. Elle nous incite aussi à prendre de la distance par rapport au terrain afin d'objectiver la recherche (Van Maanen, 1988).

3.2.2. Les conditions d'accès au terrain du praticien-chercheur

Les conditions d'accès du chercheur au terrain sont essentielles dans le processus de recherche car « *la nature du projet peut être modifié* » (Giordano & Jolibert, 2008, p.11). En effet, un renoncement au projet de recherche ou une réorientation (Favret-Saada, 1985) de celui-ci est possible dans le cas où l'intervention du chercheur serait un problème pour les acteurs du terrain. En qualité de praticien-chercheur, nous avons eu accès aux terrains sous forme de contrat de missions. Sur le terrain, notre approche est restée « *ouverte* » (Baumard & *al.* 2003, p.249) car nous n'avons jamais caché les objectifs de la recherche à l'ensemble des acteurs. Dans les 2 missions effectuées, l'ensemble des acteurs a été favorable à l'accueil d'un praticien-chercheur au sein du projet entrepreneurial voyant là une opportunité de conseils et d'accompagnement. L'accès à tous les documents n'a posé aucun problème dans la mesure où un accord de confidentialité a lié le praticien-chercheur et les acteurs du projet avant l'immersion effective.

3.2.3. La préservation de l'indépendance du praticien-chercheur

Cette interaction forte du chercheur avec son terrain, n'est pas sans conséquence sur la validité de la recherche (De la Ville, 2000; Giroux, 2003). En effet, cette immersion au cœur d'un projet entrepreneurial pour des durées relativement longues met le praticien-chercheur dans une position de dépendance par rapport à son objet de recherche. Comme nous l'évoquions lors des contraintes et des risques d'une stratégie de recherche-intervention, cette forte dépendance rend la position du praticien-chercheur délicate car le risque est grand et permanent de mélanger posture de recherche à celle de consultance (Delcambre, 2000; Scardigli, 2001). Cette position de marginal sécant, n'est pas toujours facile à tenir puisqu'elle

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

consiste à combiner le métier de praticien et celui de chercheur. Le praticien-chercheur doit avoir « *à la fois une attention de tous les instants - il faut pleinement participer- et une capacité de désengagement instantané –il faut reculer légèrement pour observer* » (Winkin, 2001, p.164). Les contraintes de temps et le stress qui sont les moteurs de l'avancée des projets technologiques, font qu'il est extrêmement difficile de se désengager instantanément de la position de praticien pour n'être que chercheur. Ceci s'explique par le fait que l'objet de la recherche n'est pas autonome : il n'est pas extérieur au praticien-chercheur qui se retrouve inséré au sein du projet entrepreneurial. Si l'intervention du praticien produit une modification qui n'aurait jamais existée sans lui, pour le chercheur cela peut fausser l'interprétation des données. Données qui sont déjà entachées par le fait que l'objet de la recherche est lié à l'expérience et à la façon dont celle-ci est menée. Afin de contrer ces biais, nous avons préalablement à l'entrée sur le terrain défini un protocole de recherche-intervention qui guidera la démarche générale de la recherche-intervention. Une fois entrée sur le terrain, nous avons, à la mode d'un capitaine de vaisseau, tenu au jour le jour notre carnet de voyage au cours de chaque mission (Annexe 4). Cependant, même en attachant une attention sérieuse à remplir journalièrement notre carnet de bord, celui-ci n'était pas suffisant pour sortir totalement de la spirale praticien-chercheur, nous avons donc instauré de courtes périodes de « *break* » où le praticien était au repos pendant que le chercheur replongeait pleinement dans son travail doctoral. Ces *breaks* ont assuré la double fonction de décadrage avec le monde de l'opérationnel et de recadrage avec celui de la recherche. Le carnet de bord, associé à ces périodes axées sur la recherche, a favorisé la distanciation du chercheur avec son terrain et a permis de prendre du recul à la fois par rapport à nos travaux de recherche et également par rapport à nos missions professionnelles.

4. PROTOCOLE DE RECHERCHE-INTERVENTION ET DEMARCHE DE LA RECHERCHE

Le temps consacré à ce travail doctoral a été plus long que ce qui était prévu au départ. Le retard pris en démarrage de la thèse vient du fait que nous n'avons pas eu la chance d'intégrer ce type de terrain dés la fin du master de recherche. Nous avons continué à œuvrer en qualité de consultant dans des missions ponctuelles qui ne correspondaient pas exactement au projet de recherche que nous avions envisagé. Cependant, l'opportunité d'accéder à ce que nous avions réellement souhaité étudier s'est offerte à nous plusieurs mois après le démarrage de ce doctorat comme le montre notre tableau sur le « planning » de la recherche :

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

Tableau 6: le planning de la recherche

	Phase exploratoire et recherche d'un PTE pour une longue durée		Etude longitudinale : 1er mission	AIMS NICE	Etude longitudinale : 2 éme mission
Périodes	**oct. 2005 à Fév.-07**	**Fév.-07 à Janv.-08**	**Janv.-07 à Janv.-08**	**Jan-Mai**	**Juin-08 à mars 2011**
Terrain	Cabinet Conseil	incubateurs	Projet de création EHT	**AIMS 2008**	Projet création EHT
Secteur	Science du vivant	SI	Aéronautique		Science du vivant
Technologie	Biotechnologies	Logiciels	Laser et RMN		Laser et RMN
Fonction	Consultant	Intervenant	Ingénieur d'Affaires	Tous les stades du projet AIMS	Directeur projet
Nombre de mois	22	11	13	5	34

L'étude exploratoire démarre avec la thèse à la rentrée 2005 (annexe 4). Cette phase d'exploration antérieure au démarrage de l'étude longitudinale a permis de saisir une partie des problèmes que rencontrent les porteurs de projets et les entrepreneurs. Cette phase exploratoire a contribué à la mise en lumière, dans la pratique, de la nette séparation entre le développement de la technologie et celui de l'organisation technologique. Elle a également contribué à affiner le cadre conceptuel notamment avec la mise en évidence, dans la littérature, de la nette séparation entre la technologie et l'organisation technologique. Elle nous a conforté dans l'idée de nous orienter vers des perspectives intégratives plus en accord avec notre projet de recherche. Nous avons au cours de cette période affiné l'objet de la recherche, élaboré un protocole d'intervention centré sur un outil d'aide à la décision et sur une grille d'analyse à partir de théories issues de la littérature. Suite à cette période exploratoire, l'étude longitudinale s'enclenche pour une durée de 47 mois sous la forme de 2 missions qui vont délimiter le champ de la recherche et constituer « *l'ensemble des éléments sur lesquels des données seront recueillies* » (Royer & Zarlowski, 2003, p.188). La recherche praticienne a été menée comme la conduite de l'ensemble des décisions et des actions basée sur un projet de recherche-intervention préconçu. Ceci dans le but d'inviter les acteurs à distinguer les significations des décisions et des actions pour les auteurs de celles-ci, pour les partenaires qui entreront dans le projet au cours de son évolution et pour le praticien-chercheur en vue de l'élaboration de savoirs académiques et opérationnels. Dans ce contexte, nous considérons l'acteur comme un être capable d'apprentissage et dont l'activité comporte la confrontation de points de vue, la mise à l'épreuve des savoirs et des connaissances acquises par sa formation et son expérience professionnelle passée. Les auteurs de la théorie de l'acteur réseau revendiquent une méthodologie de recherche basée sur les processus de traduction, sur les controverses et leurs résolutions. Les concepts proposés par la théorie de l'acteur réseau offrent la possibilité de décrire et de tracer l'évolution des processus

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

entrepreneurial et d'innovation à travers la dynamique des associations hétérogènes, leurs transformations et le passage d'une configuration ou d'une période d'activités à une autre. Il s'agit de comprendre le caractère contingent, matériel et processuel du réseau qui émerge et se solidifie entre technique et social (Gherardi & Nicolini, 2000). La théorie de l'acteur réseau permet alors, à l'instar d'un « *chantier de construction* » (Latour, 2001), d'interroger le fonctionnement du projet, le travail qui y est effectivement réalisé, les équipements, les outils et les procédés mis en œuvre et ceux qui vont émerger suite aux difficultés rencontrées par les acteurs. Elle ouvre la possibilité de ne plus observer « *l'ouvrage qui en résulte en oubliant la construction dont il résulte* » (Latour, 2003). Les diverses transformations que subit le projet entrepreneurial au cours de son histoire font que les acteurs s'efforcent de comprendre « *comment un processus de changement s'engage et évolue sans qu'aucun acteur ne soit capable de poser à l'avance la nature des acteurs et les règles auquel le changement pourrait aboutir* » (Hatchuel, 1994a, p.73). Afin de rendre intelligible ces transformations du projet entrepreneurial dans le respect des conditions de la recherche-intervention et en vue de son efficacité aussi bien pour les activités de consultance que de recherche, nous avons élaboré, au préalable de l'entrée sur le terrain et en nous appuyant sur nos questions de recherche et notre cadre conceptuel ancré sur la théorie de l'acteur réseau, un protocole de déroulement de la recherche-intervention qui permet une évaluation poussée des alternatives, des solutions, des fins et des moyens grâce à un outil capable de guider la prise de décision et à la grille d'analyse.

4.1. Le protocole de déroulement de la recherche-intervention

4.1.1. Le dispositif d'intervention de la recherche-intervention

Les praticiens et les chercheurs s'accordent à reconnaitre le caractère complexe de la création d'une entreprise technologique. Comme nous l'avons vu en introduction et dans les spécificités des entreprises de haute technologie, le déroulement du projet entrepreneurial, de la détection de l'opportunité d'affaires à l'amorçage de sa phase de croissance, est une combinaison d'un processus d'innovation et d'un processus entrepreneurial qui convergent ou divergent selon les problèmes que les entrepreneurs technologiques rencontrent. La création d'entreprise se déroule dans un environnement incertain et complexe (Papin, 2013) où les entrepreneurs font souvent appel à un consultant lorsqu'ils sont face à une problématique précise (Romain, 2013) mais également lorsqu'ils sont confrontés à un problème pour lesquels les procédés et les outils habituellement mis en œuvre deviennent inopérants. Il n'est

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

pas rare, dans le cadre de la création d'une entreprise technologique ou de son développement que les entrepreneurs ne parviennent pas à identifier avec précision la source du problème ni celui-ci. Afin de conférer à l'intervention toute son efficacité en vue d'apporter une aide tangible aux acteurs (Roy & Savoie, 2012; Pérez, 2013) nous avons proposé aux acteurs du projet entrepreneurial une démarche de déroulement de l'action en situation d'intervention. Celle-ci démarre par le repérage de la source du problème qui consiste à repérer les éléments perturbateurs du déroulement du projet : les facteurs de contingence : une controverse et/ou un facteur dynamique endogène ou exogène au projet entrepreneurial. La seconde étape consiste à identifier la nature de ce facteur. Pour la controverse, nous précisons sa nature, son ancrage, les acteurs qu'elle implique dans la résolution du problème et son évolution possible. Nous procédons de même pour le facteur dynamique, c'est-à-dire que nous précisons sa nature, son origine afin de déterminer si la décision à prendre est dépendante des acteurs (facteur endogène) ou indépendantes des acteurs (facteur exogène). Cette identification du facteur de contingence nous donne la source du problème. Nous pouvons donc maintenant passer à la troisième étape qui consiste à mobiliser l'outil élaboré pour guider l'intervention. Cet outil, appelé le **dispositif d'intervention,** combine le processus cyclique de recherche-intervention avec conception et implémentation d'un outil de gestion d'Hatchuel & Molet (1986) et le processus de traduction de la théorie de l'acteur réseau. Le processus de recherche-intervention proposé par les auteurs, présente 5 phases :

1. La perception du problème (« *The feeling of discomfort* »). Le dysfonctionnement de l'organisation ou du projet ou le besoin d'amélioration des pratiques managériales provient d'un problème ressenti par les acteurs et qui donne lieu à une demande d'intervention.

2. La construction du mythe rationnel (« *Building a rational myth* ») constitue pour les auteurs la phase de diagnostic empirique du problème évoqué par les acteurs (Paillé, 2007). Elle se fonde sur la révélation des perceptions diverses et contradictoires qu'éprouvent les acteurs du projet (ou de l'organisation) à propos du dysfonctionnement de celui-ci. Ces perceptions seront alors transformées en concepts et en données permettant une construction théorique de l'organisation (ou du projet) associée au problème. Cette phase représente le point de départ de la transformation. Elle constitue le fondement du couple outil-organisation. La construction du mythe rationnel permet de préciser la situation idéale désirée.

3. C'est au cours de cette phase expérimentale (« *intervention and interaction* ») que l'intervention est mise en avant. Celle-ci doit susciter des réactions de la part des acteurs impliqués. A ce stade, les auteurs précisent que le mythe est rationnel et que l'outil élaboré

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

est théoriquement cohérent dans la mesure où les réactions des acteurs sont centrées sur la modélisation théorique de l'organisation sous-jacente à l'outil.

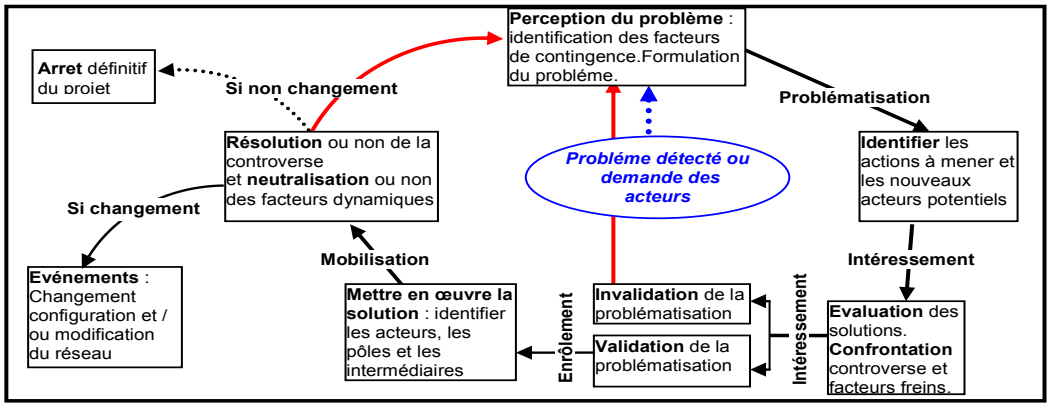
4. Cette quatrième phase, *« the inductive phase : portraying a set of logics »,* a pour objectif la définition d'un ensemble simplifié de procédés et de logiques d'action. On définit alors les différentes logiques en œuvre dans l'organisation (ou dans le projet) afin d'élaborer une construction mentale, une description des aspects du fonctionnement du système. Ces différentes logiques sont mises en relation avec le mythe rationnel afin d'être analysées, évaluées, modifiées et adaptées. Selon Duchesne et Lereubourg (2012), c'est au cours de cette phase que les acteurs (chercheurs et participants) expérimentent un processus d'apprentissage découlant de l'intervention réalisée. Au cours du processus d'apprentissage, chaque acteur est convié à donner sa vision du processus dans lequel il est impliqué.

5. Le processus de changement *(« the change process : knowledge versus implementation »)* caractérise la transformation réciproque de l'outil et de l'organisation (ou du projet). Pour les auteurs, à ce stade du déroulement du processus cyclique de recherche-intervention, tous les acteurs sont impliqués dans la construction d'une nouvelle théorie à propos du fonctionnement de l'organisation ou du projet.

Si ce processus de recherche-intervention proposé par Hatchuel et Mollet (1986) constitue une base pour l'élaboration d'un outil capable de guider l'intervention au sein des projets de hautes technologies à vocation de création d'une entreprise technologique, sa finalité qui réside dans la conception et l'implémentation d'un outil de gestion ne correspond pas pleinement à l'usage que nous lui destinons. A la différence des auteurs, les acteurs engagés dans le processus de recherche-intervention ne co-conçoivent pas cet outil avec le praticien-chercheur dans la mesure où il a été conçu pendant la phase exploratoire. Par ailleurs, ce processus de recherche-intervention ayant été élaboré pour fonctionner au sein d'organisations existantes, il demande à être compléter par les apports de la théorie de l'acteur-réseau afin d'être adapté aux développements de projets innovants. C'est pourquoi, ces phases du processus de recherche-intervention proposé par Hatchuel et Molet ont être combinées au processus de traduction de la théorie de l'acteur réseau qui apporte un complément en terme de problématisation, d'intéressement, d'enrôlement et de mobilisation des acteurs (Chap.2, §.3.1) pour créer le dispositif d'intervention qui se présente ainsi:

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

Figure 9 : présentation de l'outil de la recherche-intervention : le dispositif d'intervention



Ce dispositif d'intervention est mobilisé tout au long de l'étude longitudinale. *In situ*, l'intervention se déroule ainsi :

- La **problématisation** commence par la perception du problème. Le but est de déterminer avec précision le problème et de le formaliser en identifiant la controverse (si elle existe) et l'impact du ou des facteurs dynamiques (frein ou accélérateur). Elle est complétée par l'élaboration d'un ensemble de solutions possibles et la détermination de l'ensemble des actions à mener. Autrement dit, la problématisation favorise l'identification d'actions potentielles qui méritent d'être considérées (Roy, 1992). L'objectif est de parvenir à définir un contenu clair et précis de chaque action possible afin que les acteurs puissent décider l'acceptation de la solution telle quelle, ou de la modifier ou encore de la rejeter. L'action potentielle formalise l'objet de la décision qui mérite d'être évalué pour l'éclairer : c'est l'intéressement.
- L'**intéressement** inventorie et structure les conséquences de l'action à partir desquelles il convient de raisonner la décision. La décision finale se définit comme la conséquence de « *tout facteur, aspect ou attribut attaché aux actions potentielles (...) susceptibles d'influencer, dans un sens ou dans l'autre, la décision finale* » (Roy, 2000, p.148). La démarche d'intéressement consiste à se fonder sur l'ensemble des actions et des décisions défini lors de la problématisation. Son but est d'analyser chaque décision et actions potentielles afin de retenir les éléments qui vont contribuer à la réalisation de la décision future. L'évaluation de chaque solution est réalisée par la confrontation des points de vue des acteurs hétérogènes. Elle consiste à parvenir à la validation de l'ensemble des éléments de la solution qui se présente comme la plus adaptée. La validation de la solution signifie un accord des acteurs sur le choix décisionnel. Elle met en avant la performance

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

de la solution potentielle et son adéquation avec les objectifs des acteurs. Si celle-ci est invalidée, les acteurs s'orientent à nouveau vers la problématisation et recommencent le processus d'intervention. La validation de la problématisation autorise le dispositif d'intervention à poursuivre son cycle vers l'enrôlement.

- L'**enrôlement** n'intervient que lorsque la problématisation et l'intéressement ont été réalisés et que la validation de la solution acceptable par le plus grand nombre d'acteurs est retenue. L'enrôlement consiste à mettre en œuvre la solution retenue. Elle fait appel à l'identification des acteurs présents dans le projet et à l'identification des acteurs sur le point d'entrer ou de sortir du projet par le biais des pôles principaux et des intermédiaires. La création d'un pôle est liée au rôle et à la compétence de ce nouvel entrant dans le réseau. L'enrôlement vient nourrir l'analyse structurelle.
- La **mobilisation** a pour rôle de valider ce ou ces nouveaux pôles et d'examiner l'évolution du réseau. L'évolution potentielle du réseau présente deux alternatives : soit la controverse est clôturée et les facteurs dynamiques neutralisés alors le changement est effectif. Dans ce cas, le dispositif achève sa course avec la mise en évidence de l'événement qui peut être le changement d'architecture du réseau et / ou le passage d'une période d'activités à une autre ou encore le changement d'une configuration à une autre. Soit la controverse reste ouverte et / ou les facteurs dynamiques ne sont pas neutralisables, par conséquent le dispositif d'intervention n'apporte pas de changement. Dans ce cas, les acteurs ont recours à deux choix possibles : soit ils décident d'arrêter définitivement le projet, soit les acteurs sont alors contraints de redémarrer le processus d'intervention par une nouvelle problématisation afin de retravailler la perception du problème et d'échafauder un nouvel ensemble de solutions.

Le dispositif d'intervention est double : c'est un outil managérial puisqu'il sert de guide à l'intervention et c'est également un outil de recherche car il permet de collecter des données sur le déroulement du projet entrepreneurial alimentant ainsi notre grille d'analyse.

4.1.2. La grille d'analyse de la recherche-intervention

Le dispositif d'intervention qui se concentre sur l'action en situation d'intervention n'est pas suffisant pour collecter l'ensemble des données du phénomène. Bien qu'il soit très souvent mobilisé au cours de nos deux missions et notamment dans le cas de l'apparition des facteurs de contingence qui émaillent le déroulement du projet entrepreneurial, le dispositif

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

d'intervention est un outil d'intervention dont le but premier est d'aider les acteurs dans la prise de décision. Sa mise en œuvre est ponctuelle et liée à la problématisation détectée au cours de l'évolution du projet entrepreneurial à un instant très précis de son développement. En conséquence, il ne permet pas de suivre pas à pas l'ensemble de l'évolution du projet entrepreneurial dans le temps. En effet, le projet entrepreneurial envisagé comme la construction d'un réseau sociotechnique qui subit des événements et emprunte des points de passage obligés montre que celui-ci est à un moment donné de son cycle de vie « *une configuration dynamique particulière* » (Callon, 1999, p.50). Ceci implique que son déroulement de l'invention à l'exploitation rentable de l'innovation ne présente pas un cycle prédéfini. Afin de retracer l'évolution et la transformation du phénomène, nous avons élaboré une **grille de lecture** qui se présente comme un outil d'observation et de retranscription de l'évolution des processus d'innovation et entrepreneurial en identifiant les « *résultats intermédiaires* » (Callon & *al*., 1995) qui vont nous permettre d'affiner notre compréhension de l'évolution de ce type de projet. L'objectif de cette grille est double. Elle doit permettre, dans un premier temps, de nourrir l'analyse structurelle par l'identification des éléments présents dans chaque configuration et période d'activités. Dans un second temps, elle doit alimenter l'analyse dynamique afin de favoriser la compréhension des associations et des relations ainsi que les points de passage obligés qui ponctuent l'évolution de ce type de projet entrepreneurial.

1. **L'analyse structurelle** à visée descriptive se focalise sur les éléments de chaque configuration et période d'activités. Elle nécessite la mobilisation de 3 marqueurs :

- **Les évolutions** respectives de la technologie et de l'organisation caractérisent l'état d'avancement des processus d'innovation et entrepreneurial à un instant « *t* » du déroulement du projet entrepreneurial.
- Les **acteurs** : l'identification des caractéristiques de l'équipe entrepreneuriale et des nouveaux acteurs entrants ou sortants du réseau est indispensable dans le cadre de la création ou de la disparition de pôles principaux.
- Les **pôles principaux et les pôles intermédiaires :** les pôles sont constitués par le regroupement des acteurs présents dans le projet, entrants ou sortants du réseau. Les acteurs sont regroupés dans différents pôles principaux en fonction de leur compétence, de leur statut et de leur rôle. Les acteurs présents dans le réseau et regroupés sous la forme de pôles principaux sont reliés entre eux par des pôles d'intermédiation. L'ensemble de ces pôles constitue l'architecture du réseau.

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

L'analyse structurelle caractérise l'architecture du réseau. Elle évolue en fonction de ces composants, c'est à dire en fonction des acteurs regroupés sous la forme de pôles principaux reliés entre eux par des pôles intermédiaires. Conformément aux recommandations de Callon, Larédo et Mustar (1995), nous avons identifié et recensé les acteurs à l'aide d'une cartographie des acteurs en fonction de leur objectif ou enjeux, de leur statut, de leur activité et des intermédiaires émergents. Cette cartographie favorise l'identification de chaque acteur. Elle permet de déterminer le groupe d'appartenance de l'acteur (individu ou entreprise partenaire) en fonction des ressources et/ou des compétences qu'il est susceptible d'apporter au projet entrepreneurial.

Tableau 7 : Cartographie des acteurs

Acteur	Acteur X	Acteur Z
Objectif / enjeux		
Statut		
Activité		
Intermédiaires		
Pôles		

2. **L'analyse dynamique** à visée explicative propose de mettre en évidence et d'analyser les comportements, les transformations et l'évolution des processus d'innovation et entrepreneurial. Elle permet de comprendre l'évolution de chaque configuration, de chaque période d'activités et du réseau à l'aide de 2 marqueurs :

- Les **facteurs de contingence** sont les controverses et les facteurs dynamiques. Les facteurs dynamiques sont de 2 natures différentes : les facteurs endogènes qui dépendent des décisions des acteurs et les facteurs exogènes indépendants des décisions des acteurs et qui surgissent de l'environnement dans lequel est inséré le projet de création.
- Les **événements** sont concrétisés par un changement qui se produit au sein du projet entrepreneurial.

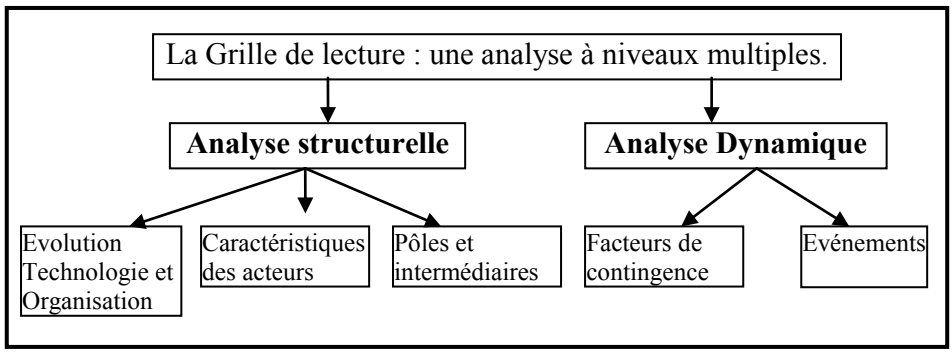
L'analyse dynamique rend compte des événements qui se produisent au cours de l'évolution des processus. Les 3 principaux événements identifiés sont le changement d'architecture du réseau, le changement de période d'activités qui se réalise par la transition d'une période à l'autre et le changement plus radical qui se matérialise par le passage d'une configuration à une autre. Ces événements ne sont pas des données directement observables ou collectables à partir d'entretiens ou d'examen de la documentation. Ils surgissent dans le processus en train

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

de se dérouler. Le dispositif d'intervention qui se fonde sur l'association de la stratégie de la recherche-intervention et du processus de traduction de la théorie de l'acteur réseau permet de détecter ces événements et de déterminer les facteurs de contingence qui y sont liés tels que la controverse et / ou les facteurs dynamiques.

L'objectif de ces deux niveaux d'analyse est de « *suivre à la trace* » le déroulement du projet de création à travers l'évolution de ces attributs et celle des transformations qu'il subit. Ces analyses sur plusieurs niveaux ambitionnent de déceler les facteurs susceptibles de jouer sur la dynamique des processus d'innovation et entrepreneurial. L'intégration « *des niveaux d'analyse multiples* » (Verstraete, 2001, p.5) est tout à fait appropriée dans le cadre du développement d'une entreprise technologique envisagée comme la construction d'un réseau sociotechnique.

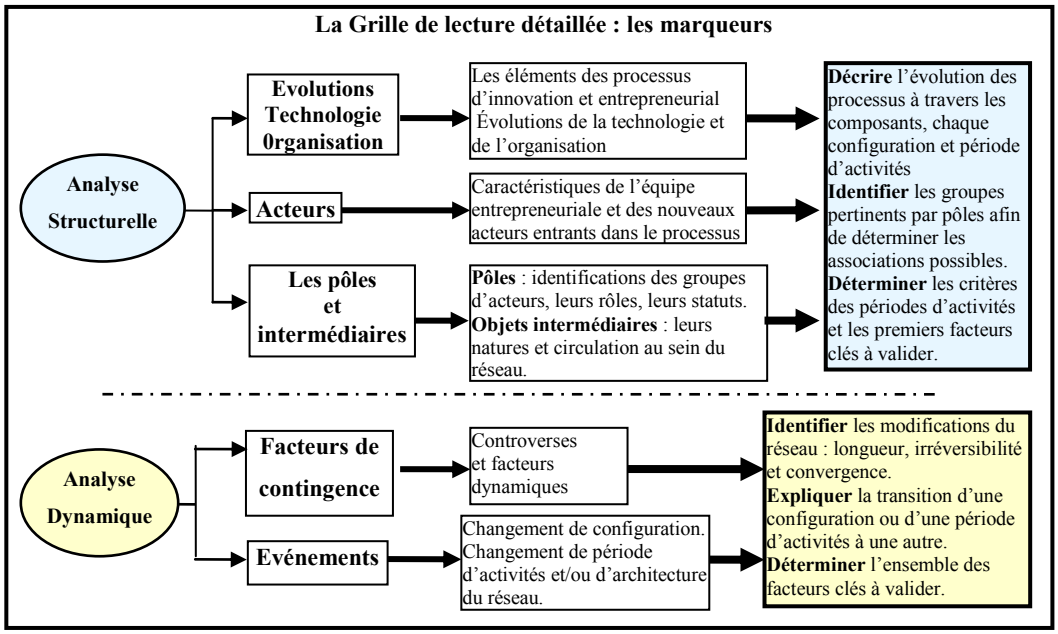
Figure 10 : Présentation de la grille d'analyse globale



Cette grille de lecture favorise la description et la compréhension des processus d'innovation et entrepreneurial ET répond aux impératifs de la théorie de l'acteur réseau puisqu'elle « *n'est pas un mystérieux tour de force cognitif, mais une entreprise très pratique de construction de mondes qui consiste à connecter des entités entre elles, autrement dit tracer un réseau* » (Latour, 2006, p.148). La figure suivante présente la grille d'analyse détaillée:

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

Figure 11 : Présentation de la grille d'analyse détaillée



Penser en amont le *design* de la recherche-intervention comme le suggèrent certains auteurs a nécessité la proposition d'outils capables de stimuler la production de nouveaux points de vue (Hatchuel, 1994a) et notamment l'élaboration d'un protocole de la recherche-intervention associé à la grille d'analyse et au dispositif d'intervention, qui nous a permis de guider l'intervention et de pouvoir être utilisable aussi bien par des ingénieurs, des scientifiques que par des gestionnaires. Nous avons élaboré chaque outil puis nous les avons soumis à l'utilisation des acteurs afin de les tester *in vivo*. Nous avons, avec l'aide des acteurs, réajusté certains d'entre eux afin qu'ils servent réellement la recherche-intervention et participent à l'avancée du projet entrepreneurial. Cette co-construction de l'ensemble des décisions et des actions fondée sur la confrontation entre les savoirs du praticien-chercheur et ceux des acteurs a conféré au projet entrepreneurial une production dynamique et collective de nouvelles connaissances. La stratégie de recherche-intervention prend alors tout son sens en postulant que les outils de la recherche et ceux de l'intervention deviennent des outils d'apprentissage pour l'ensemble des acteurs participants au déroulement du projet entrepreneurial faisant du lieu de l'intervention « *un laboratoire d'observation des dynamiques de régulations qui font précisément l'objet de la recherche* » (Detchessahar & *al.,* 2012, p.13).

4.2. Un mode de collecte des données pluri-angulé

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

Les données constituent un « *ensemble de représentations* » (Stablein, 1996, p.514) du phénomène sur lequel repose la qualité de l'étude longitudinale. La période d'analyse définit les bornes temporelles au sein desquelles les données sont recueillies (Bergh & Lawless, 1998). Rappelons que la thèse défendue se fonde sur la description et la compréhension de la création d'entreprise de haute technologie dont le succès repose sur la dynamique d'un réseau sociotechnique capable de soutenir la combinaison d'un processus d'innovation et entrepreneurial tout en privilégiant leur hétérogénéité, leur interaction et la manière dont ils se chevauchent au cours du déroulement du projet entrepreneurial. Il inclue la notion de projet (annexe 2). Si on s'en réfère aux travaux de Midler (1993b) la période d'analyse est dépendante de la durée du projet dans la mesure où celui-ci à un début et une fin (Aïm, 2007). Or si l'on s'en tient là, on évince les préconisations de Callon (1986) qui sont de tenir compte des décisions prises en amont par les acteurs ainsi que l'histoire de l'avant-projet (Asquin & Picq, 2007) où « *la reconstitution du passé aide à comprendre le déterminisme et le contexte dans lequel les événements se déroulent aujourd'hui. Les habitudes, les expériences ou les interdits résultent souvent d'événements passés, individuels ou collectifs* » (Wacheux, 1996, p.223). Par conséquent :

- Lors de la **première mission**, la collecte de données débute par une reconstitution de la phase amont du projet avec les acteurs afin de bien saisir ce qui a été réalisé au cours de cette période et avant notre arrivée sur le terrain. Lors de cette première mission, le processus d'innovation traverse deux configurations et le processus entrepreneurial 3 périodes d'activités : l'avant projet, le START et une partie de la troisième période d'activités : Offre jusqu'à l'arrêt définitif du projet par décision des ingénieurs français.
- Lors de la **seconde mission**, la période d'analyse commence *in situ* dés la première période d'activités : l'avant-projet. Elle se poursuit jusqu'à la cession de la technologie à une équipe américaine capable de rentabiliser son exploitation. Le processus d'innovation traverse les 3 configurations et le processus entrepreneurial les 5 périodes d'activités.

La collecte de données est « *une phase délicate dans les réseaux* » (Angot & Josserand, 2003, p.402) du fait de l'instabilité inhérente au système (Le Moigne, 1977; Leik & Chalkey, 1997) constitué de configurations et de périodes d'activités variées. Afin de pouvoir collecter avec attention les données essentielles à ces travaux, le recueil de données est pluri-angulé. Il mobilise diverses méthodes : la stratégie de la recherche-intervention évoquée précédemment, l'entretien (4.2.1) et l'analyse de documents (4.2.2).

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

4.2.1. L'entretien pour les périodes d'avant projet

L'entretien est un des outils privilégié de la recherche qualitative (Denzin & Lincoln, 1998). Il peut être associé à d'autres approches telles que l'analyse de documents ou l'observation (Groleau, 2003) ou comme ici, la recherche-intervention. L'entretien présente des atouts favorisant la collecte d'un certain type de données. En effet, dans le cadre de nos travaux, notamment lors des premières rencontres avec l'équipe l'entrepreneuriale, l'entretien à pour objectif la « *révélation mutuelle* » entre le praticien-chercheur et les acteurs (Douglas, 1985) où sujet et praticien-chercheur apprennent à se connaître mutuellement. Puis le praticien-chercheur introduit de la rationalité afin de compenser la « *génération d'émotion* » (Holstein & Gubrium, 1995) subjective que recèle ce type d'entretien. Le second temps de l'entretien est semi-directif. Le praticien-chercheur centre l'entretien (Merton & *al*., 1990), le structure afin d'aborder les thèmes préalablement définis à travers des questions d'investigation et d'implication (Rubin & Rubin, 1995) tels que l'âge, le niveau d'éducation, l'environnement familial et local du porteur de projet puis ses expériences professionnelles, sa vision du futur projet, ses intentions, etc. L'entretien est flexible et le questionnement est ajusté aux connaissances de l'individu et à la précision des besoins en termes de données. A l'aide de cette méthode de collecte de données fondée sur l'entretien, le praticien-chercheur, dans une approche fonctionnaliste, vise à identifier les éléments constitutifs du projet entrepreneurial ainsi que les relations qui unissent les acteurs afin de mettre en lumière la cohérence du projet entrepreneurial et sa capacité d'adaptation future (Demers, 2003). Il tente également, dans une approche interprétative, d'accéder aux représentations contextuelles que les acteurs se font du projet entrepreneurial en vue d'appréhender la dynamique du phénomène (Eisenhardt, 1989). Cette méthode de collecte de données favorise la mise en lumière des caractéristiques de l'équipe entrepreneuriale. Elle permet de reconstituer l'avant-projet comme lors de la première mission. La compréhension en amont du projet entrepreneurial, dans la recherche-intervention, n'a pas pour objectif de décrire celui-ci en amont comme dans *l'Action Science* (Argyris & Schön, 1991) ou la recherche-action de Lewin (1946), elle poursuit le but de comprendre les représentations individuelles et collectives des acteurs ainsi que leurs logiques de raisonnement (Claveau & Tannery, 2002) car cette période « amont » est l'occasion de l'émergence des premiers liens entre les acteurs et le siège des premières décisions qui vont influencer les décisions futures. Résumons dans le tableau suivant le type d'entretien mobilisé, sa durée, son objectif ainsi que son traitement lors des entretiens menés lors des deux missions :

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

Tableau 8: Synthèse des entretiens menés lors des 2 missions

Mission	Type d'entretien	durée	objectif	traitement
France	individuel	2 h	Faire connaissance avec chaque acteur du projet. Dégager les variables sur les caractéristiques des porteurs de projet : âge, niveau d'étude, expériences professionnelles passées qui correspond à notre premier niveau d'analyse.	2 entretiens avec l'équipe entrepreneuriale retranscrit dés la fin de celui-ci. Réalisation du premier niveau de la grille d'analyse.
	Groupe	4 h	Repérer les groupes d'acteurs pour la constitution des pôles et identifier les stades d'évolution de la technologie et de l'organisation.	2 entretiens retranscrit dés la fin de celui-ci. Complément du premier niveau de la grille d'analyse.
Afrique Du Sud	Groupe	4 h	Faire connaissance avec l'ensemble des acteurs du projet. Repérer les premiers pôles et identifier les stades d'évolution de la technologie et de l'organisation. Identifier les porte-parole potentiels et déceler les tensions.	1 entretien retranscrit dés la fin de celui-ci. Commencer la collecte du premier niveau de la grille d'analyse.
	individuel	2 h	Faire connaissance avec chaque acteur du projet. Dégager les variables sur les caractéristiques des porteurs de projet : âge, niveau d'étude, expériences professionnelles passées qui correspond à notre premier niveau d'analyse.	12 entretiens avec les membres du projet. Retranscrits dés la fin de chacun d'un. Complément du premier niveau de la grille d'analyse.

Lors de la première mission, les entretiens ont d'abord été individuels afin de faire connaissance avec les porteurs de projet et de collecter les informations sur les caractéristiques entrepreneuriales. Chaque entretien individuel a duré environ deux heures. Il a été retranscrit dés la fin de celui-ci. Le second type d'entretien est l'entretien de groupe qui consiste à réunir les acteurs impliqués dans le projet et à les « *placer en interaction* » (Baumard & Ibert, 2003, p.97). L'objectif est de repérer les porte-parole potentiel ainsi que les tensions et les conflits. Cet entretien a duré environ 4 heures et a été retranscrit dés son achèvement.

Lors de la seconde mission, nous avons inversé le procédé car nous ne connaissions pas les acteurs qui avaient l'intention de s'impliquer dans le projet entrepreneurial, nous avons réalisé l'entretien de groupe en premier afin d'identifier les informateurs clés. L'interaction stimulant la réflexion (Bouchard, 1976) et préservant la dynamique du groupe (Fontana & Frey, 1994), nous avons repéré les porte-parole potentiels. Une fois cet entretien de groupe terminé et les acteurs participants au projet identifiés, nous avons procédé à l'entretien individuel de la même manière que pour la mission antérieure.

4.2.2. La documentation

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

La documentation fournie par les porteurs de projet apporte des informations précieuses sur les états d'avancement de la technologie et de l'organisation. Lors de chaque mission, nous avons eu accès à l'ensemble des documents publics (norme et standardisation technique, soumission et dépôts de brevets, etc.) et confidentiels (cahier des charges de la technologie; plan d'affaires, etc.). Nous avons pu consulter les échanges courriels et la messagerie des acteurs. L'ensemble de cette documentation a permis de nous familiariser avec la technologie, de suivre l'évolution de celle-ci et de comprendre son usage final. Cette documentation riche et variée a aussi fourni des informations sur l'organisation, notamment lors de la première mission, à travers le plan d'affaires initial : études de marché et de la concurrence, marché potentiel en fonction de l'usage du dispositif technique, capacités financières des acteurs et détection des investisseurs potentiels. Enfin le dernier apport réside dans la suivie numérique qui est un atout majeur préconisé par Latour (2008).

Le traitement documentaire s'est déroulé ainsi : après photocopie systématique des documents, nous les avons annotés. Puis nous avons réalisé des fiches de synthèse diverses à partir des données figurant dans les documents. Les annexes 4 et 5 rendent compte du type de document que nous avons élaboré à partir de la documentation et qui a pu être complété au fil de l'évolution du projet entrepreneurial.

L'ensemble de la documentation technique, managériale et numérique favorise le repérage du stade de développement aussi bien de la technologie que de l'organisation. Elle permet l'identification des objets intermédiaires capables de circuler au sein du réseau et susceptibles de créer des liens entre les pôles principaux. La documentation électronique a servi de « détecteur » de controverses. On a pu ainsi déterminer leur nature, leur ancrage et leur évolution jusqu'à la clôture ou la nécessité de mettre en débat (face à face) certaines d'entre elles afin d'y apporter une solution.

4.3. La démarche d'analyse des données collectées

La démarche d'analyse des données a pour mission de créer du sens (Giroux, 2003) à l'étude des processus qui « *au cours du temps par le biais de plusieurs méthodes produit rapidement une masse envahissante de données brutes très riches* » (Van de Ven & Poole, 1989) qu'il est indispensable de synthétiser. Le codage des données permet « *la classification et la structuration des informations* » (Donada & Mbengue, 2003, p.373) à partir des concepts théoriques et des données qui émergent du terrain (Strauss & Corbin, 1990). Pour cette délicate opération, la formation du praticien-chercheur et sa connaissance du contexte jouent

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

un rôle essentiel (Lewin 1997) car « *elles permettent d'obtenir des observations valides là où la personne non formée ne donnera qu'interprétation ou approximation, et de classer correctement ces données collectées* » (Allard-Poesi & Maréchal, 2003, p.247). Notre formation ESC spécialisée dans l'entrepreneuriat et l'innovation constitue un socle de connaissances théoriques renforcé par des expériences professionnelles entrepreneuriales et de multiples interventions en tant que consultant dans des projets de hautes technologies. Nous pouvons prétendre à une bonne connaissance du milieu dans lequel se déroule ce projet de recherche.

Le codage des données en vue de l'analyse va consister à découper les données en unités d'analyse et à définir les catégories qui vont les accueillir. Au regard de l'analyse longitudinale qui vise l'étude des transformations des processus au cours du temps, précisons qu'ici le temps est relégué au second plan (Brown & Eisenhardt, 1997). Le déroulement chronologique des processus sert à les rendre intelligible. La chronologie organise les observations par ordre d'apparition des événements. La représentation du phénomène implique les éléments des configurations et des périodes d'activités. La première classification porte sur la nature de ces éléments comme par exemple sur des variables observables (caractéristiques du créateur, le prototype technologique) ou sur des variables indirectement observables (les pôles principaux, les intermédiaires). La seconde classification s'intéresse à la nature des inter-relations comme les facteurs de contingence qui surgissent au cours de la transformation des processus et qui engendrent des événements obligeant les acteurs à des réajustements ou une réorientation de trajectoire. Notre analyse intègre celle d'un réseau sociotechnique dont l'architecture se modifie au cours du déroulement des processus. La prise en compte de la dynamique du réseau répond à un point faible des réseaux dans la mesure où « *il est en effet très rare de pouvoir étudier de manière dynamique l'évolution des réseaux* » (Angot & Josserand, 2003, p.401). Le codage des données emprunte deux méthodes: un mode de codage ouvert basé sur la « *grounded theory* » (Glaser & Strauss, 1967) et une révision des codes préconisée par Miles et Huberman (2003).

Tableau 9 : les deux étapes du codage

	Support	**initial**	**évolution**	**finalisation**	**liens**
Etape 1	Phase exploratoire et collecte des attributs dans les deux missions. Entretiens et documentation	codage ouvert	codage axial	Fiche évolution acteur-processus. Fiche de l'identification des pôles du réseau	Analyse structurelle

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

Etape 2	Association des Stratégie de recherche intervention et de la théorie de l'acteur réseau. Entretiens et documentation	codage ouvert	codage des événements	Fiche des facteurs de contingence liés aux événements Fiche de la neutralisation de ces facteurs. Figures architectures du réseau et Modélisation de la période d'activités.	Analyse dynamique

4.3.1. La première étape de l'analyse : un codage ouvert versus codage axial

Le codage « *ouvert* » permet de « *couper, d'examiner, de comparer, de conceptualiser et de catégoriser les données* » (Strauss & Corbin, 1990, p.61). Le raisonnement est abductif, c'est à dire que dans un premier temps, la démarche est déductive : l'analyse est réalisée à partir des concepts de la littérature puis elle est complétée dans une démarche inductive par les données qui émergent du terrain. La spécification des relations entre les variables et les concepts du phénomène détermine l'existence ou non d'une relation entre ces variables ainsi que la nature de cette relation (causale ou association). Pour ce faire, le codage ouvert évolue vers un codage « *axial* » (Glaser & Strauss, 1967) qui est composé d'un ensemble de procédures par lequel les données sont regroupées afin de créer des liens entre les différentes catégories. Ce type de codage met en évidence les premières stratégies d'actions engagées pour conduire le phénomène et montre l'évolution des acteurs et des processus regroupées sous forme d'une fiche de synthèse : la fiche évolution acteur-processus :

Tableau 10 : Fiche évolution acteur-processus

N° :	**Fiche évolution acteur-Processus**			**Date :**	**Résultats :**
Acteur					
L'acteur	Expériences Passées	Outils et Procédés Connus	Poles et roles		
Nom Age Formation de base Membre équipe entrepreneuriale : O/N Fonction dans projet : porteur de projet, entrepreneur, autres	Durée globale de l'expérience professionnelle : Secteur d'activité antérieur fonction occupée Durée de la fonction Réseau relationnel :	Nom nature : Techno / gestion Vos outils : liés à l'expérience passée ; importé (consultant...) Votre opinion sur l'outil de référence.	Classification pole : Vision de votre rôle dans le projet / EHT Rôle effectif Pouvoir décisionnel : néant, faible, fort.		Identification des **poles**. Identification des **roles** acteur. **Méthodologie T** : ingénierie concourante. **Méthodologie O** : BP et amorce du BM. **Période d'activité actuelle** **Connaissances produites** : Connaissances procédurales Connaissances théoriques **Transférabilité des connaissances**
Evolution des processus					
Processus d'innovation		Processus entrepreneurial			
Niveau développement de la technologie : Prototype : validé, en cours, reprendre. Méthodologie de développement : MDP, GDP, IC, modèles générations Etats objets intermédiaires : cahiers des charges, fiches techniques, glossaire Circulation objets intermédiaires ?		Niveau developpement EHT : Etats des objets intermédiaires : BP, fiches managements, glossaire. Méthodologie de développement, Modèle de création utilisé Circulation objets intermédiaires ?			

Cette fiche présente 3 catégories de données : l'acteur, l'évolution de la technologie et de l'organisation et les résultats.

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

- **L'acteur** : dans cette première catégorie ont été recensées et classées les données relatives aux individus présents de façon permanente ou ponctuelle au sein du projet. Ces données portent sur les caractéristiques des acteurs (âge, formation, appartenance ou non à l'équipe entrepreneuriale (porteurs de projets), autres acteurs (investisseurs, partenaires). Dans un second temps, les données concernent l'expérience professionnelle passée (secteur d'activité, fonction, durée) ainsi que les liens relationnels que l'acteur a conservés avec ses anciens collègues. Une autre série de données consiste à connaître les outils et les procédés que cet acteur a utilisés au cours de ses expériences antérieures. La connaissance de ces outils permet de savoir si cet acteur a adapté un outil connu ou en a créé un en fonction des problèmes qu'il a rencontré dans le passé. Les caractéristiques de chaque acteur identifient sa place dans un pôle principal précis et définissent son rôle et son statut au sein du projet.

- **L'évolution des processus**: la seconde partie de cette fiche concerne l'évolution du développement technologique et celle du développement organisationnel. Au cours du déroulement du projet entrepreneurial, chaque acteur a été interrogé à des moments différents de son évolution afin de confirmer ou de modifier sa place dans le pôle, son rôle et d'identifier les connaissances produites lors de l'intervention. A l'image des caractéristiques des acteurs, il est consigné ici les caractéristiques de la technologie et de l'organisation : leur niveau respectif de développement ainsi que les méthodologies mises en œuvre. En accord avec la théorie de l'acteur réseau, un autre point de la synthèse porte sur les intermédiaires qui émergent des développements de la technologie et de l'organisation afin d'en déterminer leurs natures (individus ou objets intermédiaires) ainsi que leurs circulations entre les acteurs. L'objectif est de détecter les relations et associations qui se créent, celles qui perdurent ou disparaissent au cours de l'évolution du phénomène.

- **Les résultats** : chaque fiche est analysée et donne lieu à une série de résultats :

- L'identification des individus permet de les classer par groupes principaux afin de prédéterminer à quels pôles principaux ils appartiennent.
- L'identification des rôles des acteurs (objectif, statut, activité) infirme ou confirme l'appartenance à un pôle précis.
- L'identification des méthodologies de développement de la technologie et de l'organisation précise le type d'ingénierie (technologique et/ou managériale) mobilisé afin de déterminée celle qui sont le plus utilisées.
- Le type de connaissances produites : procédurales ou théoriques.

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

- La transférabilité de ces connaissances d'un individu à un autre, d'un groupe à un autre est précisée dans un but d'une généralisation des connaissances produites. L'objectif est de communiquer sur les méthodes et les procédures de création et de développement des entreprises de haute technologie et d'enseigner. En Afrique du Sud, un des objectifs des entrepreneurs est de créer un centre de formation rattaché à l'entreprise technologique qui a été créée afin de former les individus aux méthodologies et à la culture de l'entité économique. Nous contribuerons à l'élaboration et au lancement de ce centre de formation de fin 2009 à février 2012.

4.3.2. La seconde étape de l'analyse : un codage ouvert versus codage des événements

Le codage reste ouvert et l'on procède à une révision des codes (Miles & Huberman, 2003) en vue de « *l'event study* » (l'étude des événements). Le codage est orienté vers l'impact de l'événement sur le phénomène. Un événement est un changement survenu sur une des catégories conceptuelles étudiées. L'ensemble des événements constitue la trajectoire empruntée par le processus. Il s'inscrit dans une approche dynamique du réseau en mettant en lumière sa croissance (Greiner, 1998). L'évolution et la transformation des processus sont marquées par trois types d'événements : le changement d'architecture du réseau, le changement de périodes d'activités et le changement de configuration. Ces types de changements mettent en avant les points de transition des processus en accord avec les préconisations de la théorie de l'acteur réseau. L'*event study* fait appel à un « découpage » chronologique du phénomène (annexe 5) qui a été éprouvé dans les processus d'innovation et présenté par Van de Ven & Poole (1989).

La littérature montre que les phénomènes évolutifs comme les projets innovants ou les organisations sont sujets à des interférences, des périodes d'activités, des points de rupture et de reprise du processus. Ces événements sont déclenchés par des facteurs de contingence qui créent des accélérations, des ralentissements, des retours en arrière ou des points de ruptures au sein de l'évolution d'un phénomène. Par exemple, un facteur exogène comme le changement d'un standard technologique crée un événement qui vient perturber le développement de la technologie puisque la nouvelle standardisation oblige les ingénieurs à revoir les normes de leur produit technologique. Cet événement peut engendrer un changement comme par exemple, la nécessité de recourir à un partenaire seul capable de mettre aux normes le produit technologique. L'entrée d'un nouveau partenaire dans le réseau va entrainer l'apparition d'un nouveau pôle principal qui va engendrer l'apparition d'un pôle

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

d'intermédiation afin que les objets intermédiaires puissent circuler librement dans le réseau. Le changement d'architecture du réseau qui s'allonge ou se disperse au fil de son évolution ou encore le changement de période d'activité ne sont ni linéaire, ni stable, ils sont dépendants des décisions des acteurs. Ces décisions sont contraintes par l'influence des facteurs de contingence : les controverses et les facteurs dynamiques qui peuvent être la cause d'événement attendu comme le changement d'architecture du réseau avec l'augmentation des pôles ou la cause d'événement inattendu comme l'impossibilité de clôturer une controverse qui peut entrainer l'arrêt du projet entrepreneurial. Ces facteurs liés aux événements ont été identifiés dans la littérature sur la théorie de l'acteur réseau et complétés par notre expérience professionnelle. Ils sont résumés dans la fiche ci-dessous :

Tableau 11 : Fiche des facteurs de contingence

N° :	Fiche des facteurs de contingence		Date :	Résultats :
La controverse				Identification des facteurs d'accélération ou de freinage par le biais des **controverses** et des **facteurs dynamiques**
Nature	Ancrage	Acteurs	Evolution	
Technologique Managériale	Motif de la controverse	identification des acteurs impliqués dans la controverse	Cloture de la controverse Mise en débat	
Les facteurs dynamiques				Identification des **points de rupture ou de reprise**: cause et conséquence.
Nature	Facteurs endogénes	Facteurs exogénes	Points de rupture / reprise	
Accélérateur Frein	Dépendants de la décision des acteurs : retards planifiés retards contraints interuption volontaire	Indépendants de la décision des acteurs : Modification des réglementations Standardisation technologie Attente capitaux externes ou subvetion	-Points « normaux » -Cycles de compréhension - Points de rupture : Interruption inattendue arret T et/ ou O Arret du Projet	**Connaissances produites** : **Transférabilité des connaissances**

Cette fiche présente 3 catégories de données : la controverse, les facteurs dynamiques et les résultats.

- **La controverse** : dans cette première catégorie ont été recensées et classées les données relatives aux facteurs ralentisseurs / accélérateurs du processus dont la controverse fait partie. Celle-ci permet d'identifier les « *rapports de force entre les acteurs* » (Callon, 1991; Latour, 2006). Elle offre une traçabilité du réseau à travers les objets d'intermédiations car elle s'ancre autour d'un intermédiaire pour se déployer dans le réseau véhiculé par un porte-parole. Ces données précisent :

  - La nature de la controverse : technologique ou managériale. Celle-ci a été identifié dés l'utilisation du dispositif d'intervention. Au cours des missions, la détermination de la nature des controverses va se présenter comme une information capitale pour les acteurs.
  - Son ancrage autour d'un intermédiaire donne le motif de la controverse.

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

- Les acteurs qui sont impliqués dans cette controverse.
- Son évolution s'exprime à travers la résolution de la controverse ou la nécessité de mettre celle-ci en débat.

o **Les facteurs dynamiques** : la seconde partie de cette fiche concerne les facteurs dynamiques qui peuvent accélérer ou ralentir l'évolution des processus.

Ces données précisent :

- La nature du facteur dynamique : accélérateur ou frein.
- Les **facteurs endogènes** dépendent des décisions prises par les acteurs comme les retards relatifs au « feedback » qui est la période durant laquelle les acteurs attendent les résultats des actions engagées. Les retards contraints qui nécessitent de repousser le développement de la technologie ou de l'organisation afin de trouver une solution acceptable. Les retards planifiés des cycles de compréhension où les acteurs tentent de comprendre les conséquences d'une action ou d'une décision et d'ajuster la trajectoire du processus.
- Les **facteurs exogènes** indépendants des décisions des acteurs comme les interruptions dues à un changement institutionnel de réglementation ou à la modification des normes d'une standardisation technologique ou encore à la recherche et à l'attente de capitaux externes (capital-risque ou subvention). Les retards imprévus sont dus à l'émergence des controverses et aux délais de résolution ou de mise en débat de celles-ci.
- Les points de rupture ou de reprise se caractérisent par des points « *normaux* » qui sont les résultats de procédure ordinaire (Poole, 1983) comme par exemple les agréments technologiques ou encore l'ajournement d'une décision. La rupture due aux cycles de compréhension est difficilement anticipable et suspend le processus jusqu'à ce que les acteurs comprennent bien ce qu'ils font et pourquoi ils le font. Elle caractérise le choix délibéré des acteurs d'interrompre le projet pour le reporter à plus tard ou son arrêt définitif. La réorientation de la trajectoire d'un processus est caractérisée par sa reprise.

o **Les résultats** : chaque fiche est analysée et donne lieu à une série de résultats :

- L'identification des controverses permet de montrer comme celles-ci agissent sur la stabilisation / déstabilisation du réseau.
- Il en est de même pour l'identification des facteurs de contingence.
- La production et la transférabilité des connaissances sont indissociables de la recherche-intervention.

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

Conclusion du chapitre 3

Ces travaux de recherche, axés sur l'évolution des processus d'innovation et entrepreneurial dans le domaine de la création d'entreprise technologique, s'inscrivent dans une approche praticienne de la recherche qui combine le métier de chercheur et celui de consultance. La recherche praticienne poursuit deux objectifs. Le premier est d'aider les opérationnels à créer et/ou à développer leur projet entrepreneurial. Le second est la production de connaissances utiles aux praticiens et à l'avancée de l'entrepreneuriat technologique. Ces travaux s'appuient sur une étude longitudinale qualitative centrée sur un cas exploratoire unique et guidée par un mode de raisonnement abductif qui favorise la construction d'hypothèses à partir de connaissances à la fois théoriques et empiriques. Dans ce contexte particulier, la posture épistémologique du praticien-chercheur est une combinaison paradigmatique dite « aménagée » au sens de Miles et Huberman (2003). La complexité environnementale et les tensions que vivent les entrepreneurs technologiques insérés dans un milieu incertain où les ressources se raréfient et où le besoin en compétences nouvelles progresse de manière exponentielle, donnent lieu à des interprétations diverses et contradictoires (Koenig, 1994) créant ainsi une asymétrie des représentations qui nécessite de ne pas abréger la réflexion stratégique (Mintzberg, 1973). Dans ce contexte spécifique, la stratégie de recherche-intervention s'impose comme la méthodologie opératoire capable d'améliorer la gestion du terrain (Cappelletti, 2010) tout en favorisant la production de connaissances à activer et à disséminer (Avenier & Nourry, 1999).Toutefois, certaines conditions et contraintes doivent être respectées afin d'écarter le risque de produire des connaissances utiles uniquement pour la recherche ou uniquement pour les praticiens. L'intervention se fonde principalement sur les analyses et la présence d'un expert ne suffit pas pour que les acteurs du projet entrepreneurial soient convaincus du bien fondé de l'intervention et de ses résultats. La recherche-intervention, telle qu'elle est abordée dans la littérature, est focalisée sur le positionnement épistémologique et méthodologique de la recherche. Ces orientations de l'intervention et de la recherche-intervention ont deux conséquences majeures. Dans un premier temps, les compétences de traduction des travaux du praticien-chercheur ne sont pas valorisées (Dameron & Durand, 2011). Dans un second temps, l'intervention n'est pas présentée de manière concrète (Detchessahar & *al.,* 2012). Du coup, elle ne fournit pas aux praticiens et aux consultants des références empiriques solides ni d'outils concrets capables de mesurer et de valider l'efficacité du processus d'intervention et sa résultante (Roy & Savoie, 2012; Pérez, 2013). Or, dans le contexte d'une recherche praticienne, l'intervention ne peut pas se limiter à

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

une mission de consultance dont le but résiderait dans un travail d'élaboration de solutions et de prédictions pour le futur. La prédiction ne révèle pas un caractère systématique de réussite du projet entrepreneurial dans la mesure où des facteurs de contingence apparaissent au cours du déroulement de celui-ci entrainant des événements imprévus et de nouveaux problèmes à résoudre parfois de nature à décourager les acteurs et à réfréner les partenaires potentiels. Par conséquent, s'intéresser uniquement au devenir du projet entrepreneurial par une instrumentation des décisions et des actions n'est pas une condition suffisante pour assurer son succès. C'est pourquoi, la recherche-intervention gagne à se présenter comme une stratégie d'apprentissage à la décision, à l'action et aux changements à travers le développement de la capacité des acteurs à s'approprier les principes dégagés par l'analyse ainsi que les procédés et les outils aussi bien de l'intervention que de la recherche d'autant plus que l'élaboration et la diffusion des nouveaux savoirs reposent sur la création de relations entre le praticien-chercheur et les acteurs du projet. La recherche-intervention s'attache à privilégier la réflexivité de l'apprentissage collectif en aidant les acteurs à déterminer leurs préoccupations et à accompagner leurs actions vers une amélioration des pratiques (Mérini & Ponté, 2008). L'apprentissage devient alors le vecteur de changement des situations et des transformations du projet entrepreneurial. Il repose sur l'expérimentation orchestrée par des séquences d'essai-erreur propice au développement et à la création de nouveaux savoirs. Afin de créer un lien solide entre le déroulement du projet entrepreneurial, les acteurs impliqués dans celui-ci et la production de connaissances nouvelles académiques et opérationnelles, nous avons élaborés conjointement un protocole de recherche-intervention fondé sur deux outils, le dispositif d'intervention et la grille d'analyse. L'objectif de ces outils consiste à imaginer des stratégies d'actions permettant le passage d'une situation perçue à une situation construite dans l'action. Ces outils instaurent une certaine régularité dans le déroulement de la recherche praticienne. Instaurer de la régularité par le biais d'un protocole de recherche-intervention permet de tirer de l'intervention des prévisions empiriquement solides (March, 1991) et qui puissent, à force de répétition, servir de guide aux acteurs tout en produisant de nouveaux savoirs opérationnels et théoriques. L'apprentissage et la construction du projet entrepreneurial se réalisent en même temps (Lebraty, 1992) dans une « *réflexivité construite* » (Koenig, 1994, p.77) où s'articule décisions, actions et savoirs. Autrement dit, instaurer de la régularité, c'est ordonner les faits afin de mieux comprendre l'évolution et la transformation du projet entrepreneurial et donner à voir aux acteurs du projet l'avènement des événements dans une posture positiviste modérée. L'explication des transformations du projet est réalisée à travers les résultats potentiels de l'intervention dans une posture interprétative. Les solutions

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

à mettre en œuvre sont construites collectivement par le praticien-chercheur et les acteurs du projet dans une approche constructiviste. Le recueil des données, leur réduction sous forme de catégories variées et leur codage ouvert ont favorisé la création de divers outils pour mener à bien notre analyse. Le dispositif d'intervention s'est présenté comme un guide pour l'intervention à travers la perception et la formulation du problème, l'identification des actions à mener afin de mettre en œuvre la solution retenue parmi l'ensemble des solutions possibles. Il s'est avéré être un collecteur de données qui a alimenté la grille d'analyse et notamment sur l'évolution de l'architecture du réseau, sur celle de l'organisation, sur les événements et leurs conséquences en termes de changement.

Nous avions évoqué lors de l'interaction entre le praticien-chercheur et son terrain (§ 3.2.) les inconvénients d'une interaction forte entre ces deux entités susceptibles de nuire à la **validité** de la recherche. En effet, la validité d'un projet de recherche s'évalue par la capacité du chercheur à restituer et à justifier sa démarche et par « *la capacité des instruments à apprécier effectivement et réellement l'objet de la recherche pour lequel ils ont été créés* » (Wacheux, 1996, p.266). La **validité externe** interroge la généralisation des résultats. Nous reviendrons sur ce point lors de la confrontation de nos résultats avec les théories mobilisées dans ces travaux de recherche. La **validité interne** se fonde sur des résultats plausibles par rapport aux terrains d'étude et aux résultats (Ayerbe & Missonier, 2007). Le cadre conceptuel a été construit sur la théorie de l'acteur réseau. L'analyse des données reposent sur des outils qui ont été conçus en partie sur ce fondement théorique. Les instruments de mesure de la recherche se basent sur un protocole de recherche-intervention centré sur le dispositif d'intervention et notre grille d'analyse. Le dispositif d'intervention élaboré et mis en œuvre se présente sous la forme d'un processus cyclique qui combine la stratégie de la recherche-intervention au sens d'Hatchuel et Molet (1986) au processus de la traduction de la théorie de l'acteur réseau. Cet instrument fondamental de mesure est complété par des entretiens menés auprès des acteurs et la documentation mise à notre disposition par les acteurs du projet. Ces instruments sont associés à des outils mineurs tels que les différentes fiches qui permettent de regroupées diverses catégories de données. L'ensemble des outils élaborés dans le cadre de cette recherche-intervention a été mis à disposition des acteurs. La validité des outils (Silverman, 2001; Miles & Huberman, 1991) a été éprouvée par eux.

Dans une recherche qualitative dont le mode de raisonnement est abductif, la **validité du construit** nécessite de définir des variables capables de rendre opérationnels les concepts

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

étudiés et de les évaluer à travers le *design* de la recherche et les instruments de mesure afin de pouvoir répondre aux questions de recherche initialement posées (Drucker-Godard, 2003). C'est pourquoi nous avons choisi d'apporter une attention particulière aux définitions de notre stratégie de recherche-intervention, de notre mode de raisonnement abductif, de notre posture épistémologique et enfin à la démarche générale de la recherche qui est orchestrée par un protocole de recherche-intervention afin que toute personne étrangère à cette recherche puisse la « *suivre pas à pas* » (Koenig, 1997) de la formulation de la problématique à l'énoncé des résultats.

La méthodologie et la démarche de la recherche ayant été définies, nous allons aborder le quatrième chapitre par la présentation du cas et ses résultats.

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

Partie 2 : Résultats, discussion et proposition d'un modèle de création d'EHT

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

Chapitre 4 : Présentation du cas et résultats de la recherche

Le projet de création d'une entreprise de haute technologie se définit par la combinaison d'un processus d'innovation et d'un processus entrepreneurial. Le processus d'innovation soutient le développement de la technologie de la R&D (idée à la finalisation du prototype homologué), puis de l'élaboration de l'offre technologique (du prototype à l'offre technologique commercialisable) à l'exploitation rentable de l'innovation (adéquation produit technologique/marché). Le processus entrepreneurial se focalise sur le développement de l'organisation de l'émergence de l'opportunité d'affaires à la consolidation de son modèle économique où l'organisation devient une entité économique peu à peu viable, autonome et pérenne. Ces travaux de recherche s'intéressent à la dynamique sociotechnique de la création d'entreprises technologiques en mettant l'accent sur les processus d'innovation et entrepreneurial tout en privilégiant leur interaction et la manière dont ils se chevauchent au cours des différentes périodes d'activités que le projet entrepreneurial traverse pour faire advenir l'innovation de l'idée à l'exploitation rentable d'une technologie. Le déroulement de ce projet entrepreneurial est fonction des « *intervalles de temps* » (Pettigrew, 1992) qui favorisent l'identification et l'articulation des configurations qui rythment l'évolution du processus d'innovation et celles des périodes d'activités qui caractérisent l'évolution du processus entrepreneurial. La construction du projet entrepreneurial se fonde sur notre grille de lecture élaborée suite à nos revues de littérature et affinée au fil de l'évolution de l'étude longitudinale. La grille d'analyse met en évidence deux niveaux fondamentaux : l'analyse structurelle et l'analyse dynamique :

- La **description** des processus est liée à **l'analyse structurelle**. Celle-ci se concentre sur les éléments de chaque configuration et de chaque période d'activités. Les processus sont décrits à travers les transformations qu'ils subissent au regard de la chronologie des événements. Les divers éléments qui constituent chaque configuration et chaque période d'activités portent sur l'identification des facteurs de contingence qui ont une incidence sur l'ensemble des décisions et des actions, sur l'évolution des processus d'innovation et entrepreneurial, sur les caractéristiques des acteurs présents et des nouveaux acteurs entrant dans le réseau. L'identification de l'ensemble de ces acteurs, de leurs statuts, de leurs rôles est déterminante pour leur regroupement sous forme de pôles principaux reliés entre eux par des pôles intermédiaires. Ces derniers recensent les acteurs (intermédiaires humains comme les porte-parole) et les actants (objets intermédiaires non humains comme les outils ou un cahier des charges) selon les fondements de la théorie de l'acteur réseau.

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

- L'**explication** des processus s'appuie sur **l'analyse dynamique** qui rend compte des trajectoires du processus d'innovation et du processus entrepreneurial soumis à l'influence des facteurs de contingence. Elle permet l'identification des principaux événements qui ont une incidence sur les éléments mis en évidence par l'analyse structurelle. L'analyse dynamique met en lumière les causes et les conséquences de l'action des facteurs de contingence sur l'évolution de la création de l'entreprise technologique. Les événements se matérialisent sous le forme de changements incrémentaux : le changement d'architecture du réseau renseigne sur sa longueur, sa réversibilité / irréversibilité et sa convergence. Le changement de période d'activités du processus entrepreneurial permet de connaitre le développement de l'organisation et le changement de configuration du processus d'innovation fait état du développement de la technologie. Les événements peuvent également se matérialiser sous la forme de changements radicaux : l'arrêt définitif d'un des processus ou des deux ou encore l'arrêt définitif du projet entrepreneurial.

Cette recherche s'opère dans un contexte sensible où chaque individu extérieur au projet peut constituer une menace potentielle avec le risque de révélation d'attitudes ou de comportements d'acteurs ayant des conséquences sur l'avenir du projet de création de l'entreprise technologique. Afin de respecter nos engagements de confidentialité, les noms des acteurs sont préservés en utilisant uniquement les prénoms. Au cours de la narration, nous utilisons des verbatims extraits des entretiens menés auprès des acteurs, seul le prénom de l'auteur sera mentionné. Notre engagement de confidentialité ne nous autorise pas de dévoiler en détail la technologie, nous parlons de dispositif technique ou de système technologique. Il ne nous autorise pas non plus à parler de manière détaillée des états des objets intermédiaires tels que les états financiers ou les cahiers des charges.

Nos travaux reposent sur une étude qualitative longitudinale qui a durée 47 mois et qui nous a permis de suivre la construction d'une innovation *de bout en bout* et en temps réel. Celle-ci est relatée sous la forme d'un cas unique et exploratoire. Ce cas montre comment la combinaison d'un processus d'innovation et d'un processus entrepreneurial peut impacter sur l'échec ou la réussite d'un projet de création d'entreprise technologique lorsque celui-ci est soumis à l'influence de facteurs de contingence endogènes ou exogènes capables de modifier l'architecture du réseau sociotechnique. En introduction, nous avons défini le processus entrepreneurial et le processus d'innovation. Le **processus entrepreneurial** est un enchainement de **5 périodes d'activités** distinctes. La première période d'activités est celle de

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

l'Avant-projet où les études d'opportunités déterminent la faisabilité de la technologie puis de l'organisation. La seconde période d'activités (START) concrétise le démarrage du processus entrepreneurial et incite à une compréhension de la situation entrepreneuriale. La troisième période d'activités (OFFRE) se focalise sur la finalisation de la réalisation de l'offre et sur son marché. Les acteurs déterminent la cohérence et l'efficacité de la situation entrepreneuriale au regard du développement technologique et du marché visé. La quatrième période d'activités (Modèle Economique) est, comme son nom l'indique, orientée vers la construction du modèle économique. Elle caractérise l'adaptation et la transformation de l'EHT. Les acteurs définissent la nature de l'activité de l'entreprise technologique et étudient la convergence de l'orientation entrepreneuriale avec la performance potentielle des activités retenues. La cinquième période d'activités se nomme Organisation. Dans le cadre de ces travaux, l'**organisation** est un système organisationnel composé d'une structure organisationnelle en réseau associée à un mode de management spécifique et doté d'un ensemble de stratégies aptes à défendre l'avantage concurrentiel et capable d'anticiper les changements. Les acteurs éprouvent lors de cette dernière période d'activités la cohérence stratégie /structure / environnement afin de déterminer le degré d'adéquation du système organisationnel aux règles du jeu concurrentiel.

Le **processus d'innovation** est une succession de **trois configurations**. La configuration invention caractérise l'invention au sens de la R&D (prototype homologué et brevets). La configuration innovation concrétise l'élaboration puis la finalisation du développement technologique de l'offre. La configuration « marché » se focalise sur l'exploitation commerciale de l'innovation. Elle englobe le lancement effectif de l'innovation technologique sur le marché ciblé et le développement futur de sa rentabilité.

Ce cas retrace sous la forme de trois sessions le déroulement chaotique de ces processus qui suivent deux logiques antagonistes et complémentaires et qui s'enchevêtrent pour créer des liens plus ou moins tangibles entre la technologie et l'organisation. La **première session** illustre la renaissance du projet avec la reprise des processus d'innovation et entrepreneurial jusqu'à la finalisation de l'invention et l'échec de la réalisation du développement technologique de l'offre. La **seconde session** présente la reprise du processus d'innovation et la naissance d'un nouveau processus entrepreneurial jusqu'à la finalisation de l'offre technologique et l'échec du lancement de celle-ci sur le marché ciblé. La **troisième session** rend compte de la réussite du processus d'innovation par le succès de son exploitation.

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

1. LA PREMIERE MISSION : DE LA REUSSITE DE L'INVENTION A L'ECHEC DE L'INNOVATION

La première session, correspond à notre première mission. Elle illustre la renaissance du projet avec la reprise des processus d'innovation et entrepreneurial jusqu'à la finalisation de l'invention et l'échec de la réalisation du développement technologique de l'offre. Au moment de notre entrée dans le projet, en janvier 2007 pour une durée de 13 mois, le processus d'innovation se situe dans la configuration invention focalisée sur la recherche de la finalisation de la technologie au sens de la R &D : finaliser l'invention par l'obtention de l'homologation du prototype et le dépôt de brevets. Le processus entrepreneurial se trouve dans la seconde période d'activités : le START[9] qui correspond au démarrage du processus entrepreneurial avec la détection de l'opportunité d'affaires et la compréhension de la situation entrepreneuriale. Au cours de notre mission, le processus d'innovation évolue de la configuration invention vers la configuration innovation et le processus entrepreneurial passe de la seconde période d'activités START à la troisième période d'activités : Offre. Celle-ci caractérise la détermination de l'activité à travers l'élaboration, la finalisation de la technologie et les orientations marché en vue du lancement de l'offre technologique sur un marché ciblé. Cette période d'activités n'ira pas jusqu'à la finalisation de l'offre technologique car le processus entrepreneurial s'arrête définitivement en janvier 2008. La chronologie des événements du projet entrepreneurial français se résume ainsi :

Tableau 12 : Chronologie du projet entrepreneurial français

Chronologie des événements	**Définitions des événements et des Actions menées par les acteurs**	**Configuration**	**Période d'activités**
2003 à 02-2005	Etudes de la faisabilité de la technologie et démarrage du processus d'innovation avec le développement de la technologie par les ingénieurs toulousains.	**Invention**	**Avant-Projet**
03-2005 à 10-2005	Entrée du projet toulousain dans l'incubateur. Démarrage officiel du processus entrepreneurial.		**Start**
10-2005	Sortie du projet de l'incubateur. Arrêt momentané du processus entrepreneurial. Recentrage nécessaire sur le développement de la technologie : poursuite du processus d'innovation.		
10-2006	Refus de l'homologation de la technologie. Arrêt momentané du processus d'innovation.		
11/12-2006	Appel à un consultant externe. Examen du dossier de création de l'EHT. Accord de consultance.		
01-2007	Notre arrivée dans le projet en qualité d'ingénieurs d'affaires. Etude de la situation et état des développements de la technologie et de l'organisation.		

[9] La première période d'activités correspondant aux études de faisabilité de la technologie (l'avant projet) a été menée par les ingénieurs français avant notre arrivée.

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

02-2007	Reprise du processus d'innovation avec le développement R & D de la technologie. Recrutement d'un ingénieur assembleur. Reprise du processus entrepreneurial.		
04-2007	Homologation de la technologie et dépôts de brevets. Départ de l'ingénieur assembleur. Finalisation de l'invention : évolution du processus d'innovation: passage de la configuration invention à la configuration innovation.		
05-2007	Evolution du processus entrepreneurial : passage de la période d'activités Start à celle de l'Offre. Création juridique de l'EHT. Entrée d'un partenariat (Client Béta) pour l'élaboration de l'offre.	**Innovation**	**Offre**
12-2007	Rupture du partenariat Béta. Arrêt momentané du processus d'innovation avec arrêt du développement de l'offre.		
01-2008	Arrêt définitif du processus d'innovation et du processus entrepreneurial par décision des ingénieurs.		**Arrêt définitif**
02-2008	Cession de la technologie et des brevets à une équipe sud-africaine. Dissolution de l'EHT.		

Afin d'illustrer le déroulement du projet, nous retraçons un bref l'historique de celui-ci (1.1), nous abordons la reprise du processus entrepreneurial à partir de notre entrée dans le projet (1.2.), nous présentons l'évolution des processus d'innovation de la configuration invention à la configuration OFFRE et l'évolution du processus entrepreneurial qui travers la période d'activités START puis la période d'activités OFFRE (1.3) et enfin, nous terminons par la rupture du déroulement du projet entrepreneurial et l'arrêt définitif de celui-ci par décision des ingénieurs français de céder la technologie à une équipe sud-africaine spécialisée dans le développement de technologies sophistiquées (1.4).

1.1. Historique du projet et chronologie des événements

Le projet né à Toulouse de la volonté de deux ingénieurs français de combiner deux technologies : celles du laser et du scanner en vue de réaliser un dispositif technique pour le secteur aéronautique. Il devrait « *scanner certains réseaux techniques afin d'éviter le démontage de l'avion*[10] ». Une fois la « *panne* » détectée, le laser répare certaines « *soudures fines entre les composants électroniques* ». Le dispositif technique est une machine portative autonome composée de deux parties. L'arrière réservé à la fonction « *scanning* » est muni d'un flexible se terminant par un scanner mobile. La partie avant de l'appareil abrite la partie laser. Elle se présente sous la forme d'un « *canon* » qui émet un rayon laser. Un mini-ordinateur de bord programme son intensité en fonction de la soudure à réaliser « *le rayon est plus ou moins fin selon la nature des composants à toucher* ».

[10] Verbatim des acteurs afin d'illustrer le cas avec les propos des principaux acteurs du projet.

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

Le projet entrepreneurial s'officialise en mars 2005 par son entrée dans un incubateur toulousain. C'est la naissance du réseau composé de 2 pôles principaux Scientifique et Technique et du pôle intermédiaire Transfert qui assure le lien entre les deux précédents. Forts de ce réseau, nos entrepreneurs se lancent dans l'aventure sans avoir obtenu l'homologation de la technologie (certifications légales). Ceci signifie que le développement technologique n'est pas suffisamment avancé pour se présenter comme une offre susceptible d'intéresser un marché. Cependant, convaincus de leurs compétences techniques, ils décident de ne pas parler de « *ce léger handicap* » aux dirigeants de l'incubateur. La découverte de cette situation fait apparaitre les facteurs de contingence matérialisés sous la forme d'une controverse ancrée sur le facteur dynamique exogène (demande de sortie du projet de la structure d'accueil par le directeur de l'incubateur). En effet, le rôle d'un incubateur est d'aider les porteurs de projet à transformer l'invention en innovation et non pas de développer la technologie. En conséquence, le directeur de l'incubateur doute du bien-fondé de ce projet au sein de sa structure et il propose aux ingénieurs de finaliser la technologie à l'extérieur de l'incubateur et d'y revenir plus tard avec un produit quasi-finalisé. La controverse se clôture par la décision des ingénieurs de quitter l'incubateur en octobre. Cette décision entraine la neutralisation des facteurs de contingence : la disparition du facteur dynamique par la clôture de la controverse. En suspendant l'élaboration du plan d'affaires, cette décision stoppe le processus de création de l'entreprise technologique. Dès novembre, l'équipe se recentre sur le développement technologique avec pour objectif la finalisation de la technologie, son homologation et les dépôts de brevets. A l'automne 2006, les demandes d'homologation du dispositif technique sont déposées auprès d'un laboratoire Suisse spécialisé dans ce domaine. Quelques semaines plus tard, le verdict tombe : faute du respect de certaines normes technologiques, celle-ci est refusée. C'est le coup de grâce pour les ingénieurs qui se demandent alors s'ils doivent continuer ou arrêter le projet. Au regard des investissements réalisés, ils se donnent une dernière chance en faisant appel à nos compétences d'expert en création et développement d'entreprises technologiques. Après examen de la situation, nous concluons que le projet est faisable moyennant un accompagnement managérial pour la construction de l'organisation et une aide scientifique pour la technologie.

1.2. La configuration « invention » : le redémarrage des processus d'innovation et entrepreneurial : la finalisation de l'invention

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

Dès janvier 2007, les activités reprennent : nous entrons dans le projet. Nous procédons à une identification des acteurs présents dans la configuration afin de déterminer la première architecture du réseau et de dresser un état des lieux des ressources et des compétences présentes dans le projet et celles qu'il va falloir rapidement acquérir pour la reprise du déroulement du projet entrepreneurial. Nous identifions les membres de l'équipe entrepreneuriale qui va constituer le « noyau dur » de l'entreprise technologique en qualité de futurs dirigeants. Nous dressons l'état d'avancement des processus d'innovation et entrepreneurial. Nous regroupons l'ensemble de ces informations dans une fiche de synthèse appelée : fiche évolution acteur- processus.

Tableau 13 : Identification de l'équipe entrepreneurial et évolution des processus

N° : C1	**Fiche évolution acteur-processus**		**Date :** 2007
Acteur			
L'acteur	Expériences Passées	Outils et Procédés	Statut et roles
Nom : Jean-Pierre **Age** : 37 **Formation**: ingénieur en physique nucléaire **Membre équipe entrepreneuriale** : Oui **Fonction dans projet** : développeur scanner	**Durée globale expérience professionnelle** : 12 ans **Secteur d'activité origine :** labo R&D **fonction occupée :** dir projet **Durée:** 7 ans **Réseau relationnel** : labo Suisse	**Nom :** méthodologie de projet et innovation **nature** : ingénierie technologique **Vos outils** : liés à l'expérience passée	**Statut** : porteur de projet **Vision de votre rôle dans le projet / EHT** : futur dirigeant **Rôle effectif** : developpeur technologie scanner **Pouvoir décisionnel** : fort.
Acteur			
L'acteur	Expériences Passées	Outils et Procédés	Statut et rôles
Nom : Patrick **Age** : 43 **Formation**: ingénieur en physique laser **Membre équipe entrepreneuriale** : Oui **Fonction dans projet** : ingénieur développeur laser	**Durée globale expérience professionnelle** : 19 ans **Secteur d'activité origine :** labo R & D et EHT laser **fonction occupée :** chef de projet et directeur de projet **Durée:** Dir P : 11 ans **Réseau relationnel :** nc	**Nom :** méthodo projet (PERT...)**,** ingenierie concourante... **nature** : Techno / gestion **Vos outils** : liés à l'expérience passée	**Statut** : porteur de projet **Vision de votre rôle dans le projet / EHT** : futur dirigeant **Rôle effectif** : developpeur technologie laser **Pouvoir décisionnel** : fort.
L'evolution des processus			
Processus d'innovation		Processus entrepreneurial	
Niveau développement de la technologie : théoriques **Méthodologie de développement** : innovation **Etats objets intermédiaires** : cahiers des charges en fonction des prototypes, fiches techniques « éclatés technologiques », manuel des normes et standardisations. **Circulation objets intermédiaires:** Oui entre les 2 ingénieurs **Actuellement à l'arrêt.**		**Niveau developpement EHT** : période activités : START **Etats des objets intermédiaires** : détermination du contenu du BP et 1 er élements du BP. **Méthodologie de développement** de l'EHT : BP **Circulation objets intermédiaires**: oui entre les ingénieurs et les membres de l'incubateur. **Actuellement à l'arrêt.**	

Après examen de la situation, l'arrêt du processus entrepreneurial est du à la sortie de l'incubateur toulousain suite à la décision des ingénieurs de se recentrer uniquement sur le développement du processus d'innovation. L'objectif est alors de parvenir à la finalisation de l'invention et à son homologation. L'arrêt du processus d'innovation est du à l'apparition d'un facteur de contingence exogène (refus de l'homologation du dispositif technique) qui

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

induit l'apparition d'une controverse technologique. L'identification du ou des facteurs de contingence qui entravent le déroulement d'un processus ou du projet entrepreneurial, permet de déterminer la source du problème et notamment si celui-ci est d'origine technologique ou managériale. L'identification de la source (technologique ou managériale) du problème détermine la nature de la controverse. Celle-ci est alors une controverse technologique ou une controverse managériale. Cette détermination de la nature de la controverse a pour effet de désigner les acteurs qui se trouvent directement impliqués dans la controverse, c'est à dire ceux qui ont les compétences nécessaires à la résolution du problème. Nous regroupons ces facteurs de contingence liés aux événements antérieurs à notre arrivée dans une fiche spécifique.

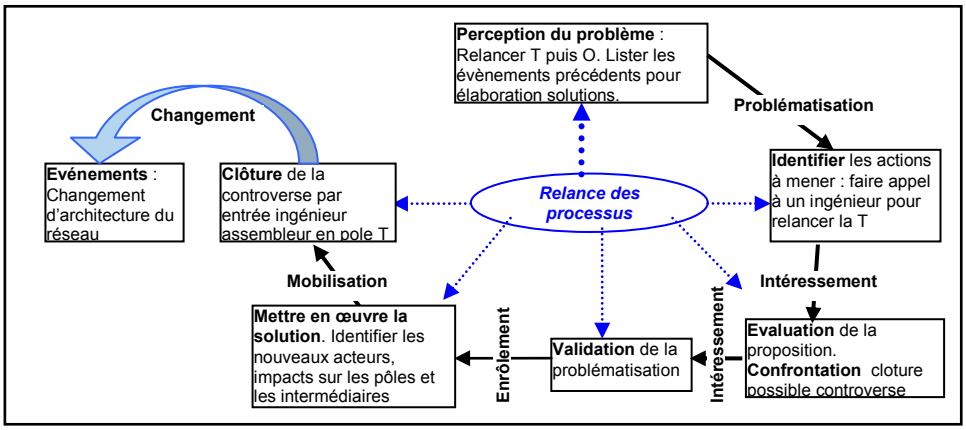
Tableau 14 : Identification des facteurs de contingence liés aux événements antérieurs à notre arrivée

N° : C1	**Fiche des facteurs de contingence liés aux événements post janv 2007**		**Date :**01-2007
La controverse			
Nature	Ancrage	Acteurs	Evolution
Technologique	Motif de la controverse : refus de l'homologation du prototype invention.	identification des acteurs impliqués dans la controverse : les deux ingénieurs	Cloture de la controverse : Non Mise en débat pour déterminer la suite du projet.
Les facteurs dynamiques			
Nature	Facteurs endogènes	Facteurs exogènes	Points de rupture / reprise
Frein	dépendant de la décision des acteurs : arret provisoire du processus d'innovation.	Indépendants de la décision des acteurs : refus de l'homologation	Interruption inattendue due à un probléme technologique. Arret des 2 processus.

L'identification des facteurs de contingence, la détermination de la nature de la controverse et des facteurs dynamiques, la connaissance de l'ancrage de la controverse sur ces derniers, nous permet de repérer les acteurs impliqués dans le problème. Ces éléments constituent les premières informations qui vont permettre la mise en œuvre de notre outil d'aide à la décision : le dispositif d'intervention. La première étape consiste à formuler une demande qui peut être globale et non détaillée comme par exemple, dans cette situation précise, les ingénieurs ont sollicité notre intervention en nous demandant de « *débloquer la situation* » en provoquant la relance du processus d'innovation. La formulation précise du problème constitue la première étape de l'intervention : la problématisation.

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

Figure 12 : l'intervention demandée : la relance des processus



L'intervention se déroule ainsi :

- La **problématisation** commence par la perception du problème et sa formalisation. Ici, il consiste à relancer les deux processus en vue de la réalisation du projet entrepreneurial. L'avancée du développement de la technologie requière l'acquisition de compétences techniques capables d'aider les ingénieurs à parvenir à la réalisation de l'invention technologique. La reprise du processus entrepreneurial nécessite l'entrée dans le projet d'un gestionnaire capable d'aider les acteurs dans la création d'une EHT qui puisse soutenir, à terme, l'exploitation de l'innovation technologique. Les événements antérieurs sont listés et associés aux facteurs de contingence afin de bien déterminer les causes du problème et d'apporter des solutions en rapport. La problématisation est complétée par un ensemble de solutions possibles.
- L'**intéressement** constitue l'ensemble des décisions et des actions à évaluer. Chaque solution est expérimentée, c'est-à-dire qu'elle est confrontée à la controverse et aux facteurs dynamiques afin de déterminer celle qui sera le plus apte à clôturer la controverse technologique apparue avant notre intervention et à neutraliser les facteurs dynamiques. La solution retenue est de faire appel à un ingénieur spécialisé dans l'assemblage de technologies complexes. La seconde étape de l'intéressement consiste à valider ou à invalider cette proposition en fonction des moyens disponibles au sein du projet entrepreneurial. La validation de la problématisation est obtenue, le dispositif d'intervention poursuit son cycle vers l'enrôlement. La problématisation et la solution de faire appel à un acteur complémentaire sont validées.
- L'**enrôlement** : la solution la mieux adaptée ayant été discutée et retenue lors de l'intéressement et validée, cette nouvelle phase du dispositif d'intervention consiste à

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

identifier les acteurs, ceux qui sont déjà dans le réseau et ceux qui entrent comme l'ingénieur assembleur qui rejoint la communauté des ingénieurs identifiée sous le pôle T et l'ingénieur d'affaires qui nécessite la création du pôle O (Organisation).

- La **mobilisation** a pour rôle de valider ces nouveaux pôles et d'examiner l'évolution du réseau. La clôture potentielle de la controverse technologique et la neutralisation possible des facteurs dynamiques grâce à la solution envisagée entraine un changement d'architecture du réseau qui matérialise l'événement induit par les facteurs de contingence. Le réseau s'allonge avec l'arrivée des 2 nouveaux acteurs : l'ingénieur assembleur et l'ingénieur d'affaires.
- Les **résultats** de l'intervention : la mise en œuvre de la solution retenue consiste à trouver un ingénieur capable de faire évoluer le processus d'innovation afin de finaliser l'invention, c'est-à-dire un ingénieur assembleur possédant les compétences adéquates pour finaliser le prototype technologique et obtenir son homologation. Le réseau relationnel est activé et après quelques semaines de recherche, les deux ingénieurs sont contactés par Adam spécialiste en assemblage de technologies en vue de créer des systèmes technologiques applicables à des divers tels que l'aérospatiale ou le médical. Adam rejoint l'équipe et apporte très vite la solution qui allait permettre à la technologie d'obtenir ces premières homologations. L'arrivée d'Adam au sein du projet neutralise le facteur exogène puisque l'homologation de la technologie devient possible. L'arrêt de l'effet de ces facteurs de contingence s'exprime par la clôture de la controverse technologique et par la neutralisation des deux facteurs dynamiques.

Tableau 15 : Neutralisation des facteurs de contingence suite à l'intervention

	Controverse	**Facteurs dynamiques**
Nature	Technologique	Endogène : Décision des acteurs. Exogène : ancrage de la controverse
Etat	Clôturée	Endogène : neutralisé Exogène : neutralisé
Stratégie retenue	Homologation de la technologie, orientation vers le développement de l'offre + reprise de la création de l'EHT.	
Evénements liés à la neutralisation des facteurs de contingence	Reprise du développement de la technologie et de l'organisation. Modification de l'architecture du réseau par entrée de nouveaux acteurs.	

Notre arrivée puis celle d'Adam dans le projet entrepreneurial toulousain, la neutralisation des facteurs de contingence relancent le développement de la technologie et de l'organisation.

1.2.1. L'évolution du processus d'innovation et du processus entrepreneurial dans la période d'activités Start

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

- **L'évolution du processus d'innovation** : la finalisation du prototype et son homologation : dés son arrivée dans le projet, Adam, docteur en physique et ingénieur diplômé du MIT (USA) reprend l'intégralité des procédures techniques. Il contrôle, teste et valide toutes les étapes du développement technologique. Il complète les cahiers des charges et les manuels techniques. Il propose la création d'un manuel spécifique à l'imbrication des technologies indépendamment des cahiers des charges, du cahier des normes et des standardisations et du manuel des éclatés théoriques et opérationnels qui selon lui « *présente les deux technologies séparées alors qu'il faut les représenter imbriquées sinon vous perdez des données essentielles sur des petits détails techno-techniques qui font planter l'homologation* » (Adam). Il crée en complément de ce manuel un cahier de validation des normes et des standards du dispositif technique.

- **L'évolution du processus entrepreneurial** dans la période d'activités START : conjointement au développement de la technologie, celui de l'EHT est relancé. Nous reprenons le travail effectué dans l'incubateur afin de faire le point sur la situation avec les ingénieurs. Au fil des entretiens, il apparaît rapidement une dissonance entre la vision que se font les ingénieurs de la création d'entreprise et l'intention entrepreneuriale. Habitués à développer des projets technologiques dans le cadre de la R&D, ils n'ont aucune expérience entrepreneuriale et seule compte la réussite de la technologie. Cette vision, très orientée technologie aux dépens de la création de l'entreprise technologique apparaît *a priori* comme « *un projet qui ne peut pas échouer à partir du moment où la technologie sera homologuée* » (Patrick). Elle a une incidence forte sur l'intention entrepreneuriale dans la mesure où celle-ci n'existe que par l'intention technologique. Notre objectif est de faire en sorte que les porteurs de projet se positionnent en qualité d'entrepreneurs potentiels avides de valider à la fois les facteurs clés de la technologie et ceux de la création de l'organisation. Pour cela, nous mobilisons l'ensemble des outils créées pour la recherche et pour guider l'intervention en plus du plan d'affaires que nous élaborons pas à pas avec les ingénieurs.

1.2.2. Les prémisses de la structure organisationnelle : l'émergence du réseau

1.2.2.1. Les caractéristiques des nouveaux acteurs

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

Les caractéristiques de l'équipe entrepreneuriale resteront identiques aux fiches des acteurs établies dés notre arrivée (Tab. 13). Nous identifions les nouveaux acteurs entrants dans le réseau afin de pouvoir les regrouper sous forme de pôles principaux.

Tableau 16 : Les nouveaux acteurs entrants dans le réseau et l'évolution des processus

N° : C 1	**Fiche nouveaux entrants acteur-Processus**		**Date :** 04-2007

Acteur			
L'acteur	Expériences Passées	Outils et Procédés	Statut et roles
Nom : Adam **Age** : 52 **Formation**: ingénieur diplomé du MIT- PhD de physique. **Membre équipe entrepreneuriale** : Non **Fonction**: assembleur	**Durée globale expérience professionnelle** : + 20 ans **Secteur d'activité origine :** R&D **fonction occupée :** assembleur **Durée:** NC **Réseau relationnel** : NC	**Nom :** Spécifique à la mission **nature** : ingénierie technologique **Vos outils** : oui liés à l'expérience passée	**Statut** : intervenant technique **Vision de votre rôle futur dans EHT** : Aucun **Rôle effectif** : assembleur t **Pouvoir décisionnel** : fort en technologie

Acteur			
L'acteur	Expériences Passées	Outils et Procédés	Statut et rôles
Nom : Odile **Age** : 45 **Formation**: ESC + PhD sciences de gestion en cours **Membre équipe entrepreneuriale** : Non **Fonction**: ingénieur d'affaires	**Durée globale expérience professionnelle** : +20 ans **Secteur d'activité origine :** entrepreneuriat et Cabinet de consultant en HT **fonction occupée :** Conseil EHT **Durée:** 7 ans **Réseau relationnel :** perso + ESC	**Nom :** Ingénierie T (MDP, gestion de projet) Ingénierie M (BP, modèles création, innovation) **nature** : gestion **Vos outils** : liés à l'expérience passée et connaissances théoriques	**Statut** : intervenant-chercheur **Vision de votre rôle futur dans EHT** : Aucun **Rôle effectif** : Ingénieur d'affaires **Pouvoir décisionnel** : fort en intervention.

Etat d'évolution des processus	
Processus d'innovation	Processus entrepreneurial
Niveau développement de la technologie : **Prototype** : finalisé et homologation accordée. **Méthodologie de développement** : spécifique à l'imbrication des technologies **Etats objets intermédiaires** : cahiers des charges, manuel des éclatés technologiques et opératonnels, manuel des normes et standardisations pour homologation. Dossier dépôt brevets. **Circulation objets intermédiaires:** Oui entre tous les acteurs du réseau	**Niveau developpement EHT** : période d'activités START **Méthodologie de développement** de l'EHT : BP + dispositif d'intervention, + démarrage modèle conception de l'EHT **Etats objets intermédiaires** : compte rendu d'intervention, BP en cours, fiches diverses (acteurs, configuration réseau, etc.) **Circulation objets intermédiaires**: Oui entre tous les acteurs du réseau.

1.2.2.2. Emergence du réseau : l'identification des pôles et des intermédiaires

L'émergence du réseau se matérialise par l'apparition des premiers pôles principaux et d'intermédiation. Le regroupement des acteurs, présents dans le projet entrepreneurial, constitue le démarrage du réseau et donne une première architecture de celui-ci.

Tableau 17: Emergence du réseau : identification des pôles

	L'équipe entrepreneuriale	**Ingénieur Adam**	**Ingénieur d'affaires Odile**	**Laboratoire d'origine**
Objectif ou enjeu	Développement T et O	Développement T	Accompagnement création et développement de l'EHT	Utilisation informations scientifiques en vue de publications
Statut	Entrepreneur	Externe : assembleur	intervenant externe	Externe : partenaire
Activité	Amélioration du dispositif technique	Imbrication des technologies en vue homologation	1ere mission + alimenter le projet de recherche	Aide au développement technologique
intermédiaires	**Objets intermédiaires** : Cahiers des charges, Manuel des éclatés théoriques et	**Objets intermédiaires** : manuel des normes et standardisations	**Objets intermédiaires :** éléments du BP : Eléments des dispositifs	**Intermédiaire** : porte parole : directeur du développement

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

	opérationnels. + Manuel du système technologique et cahier de validation des normes du dispositif	homologation. Dossier dépôt brevets. **Intermédiaire** : porte parole technologie	d'intervention (comptes rendus) **Intermédiaire** : Porte parole organisation	technologies laser.
Pôles	**Pôle T**	**Pôle T**	**Pôle O**	**Pôle S**

Cette cartographie identifie l'ensemble des pôles du réseau émergent:

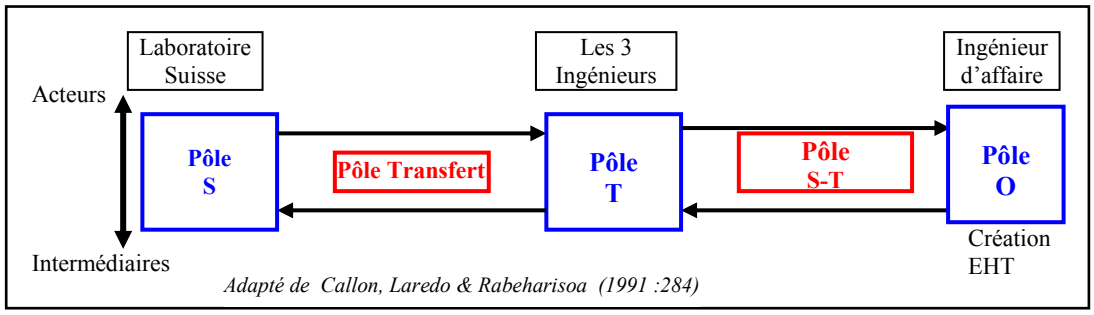
- Le **pôle scientifique S** est constitué par le laboratoire Suisse avec lequel les ingénieurs sont en relation pour le développement de la technologie. Ils peuvent accéder à des technologies spécifiques, en contre partie, les ingénieurs autorisent les chercheurs de ce laboratoire à utiliser leurs informations techniques en vue de publications.
- Le **pôle technique T** comprend l'équipe entrepreneuriale à laquelle s'ajoute le nouvel ingénieur spécialisé dans l'assemblage des technologies. Il prend en charge la finalisation du prototype assisté par les deux ingénieurs.
- Le **pôle Organisation O** a pour rôle de réaliser tout ce qui ne concerne pas directement la technologie. C'est ici que s'élabore les objets intermédiaires managériaux comme les fiches, les comptes rendus, le BP. C'est le pôle centralisateur de toutes les informations et données stratégiques en rapport avec l'EHT.
- Le **pôle transfert** fait le lien entre le pôle S et le pôle T. Le porte-parole est le responsable du Laboratoire Suisse. Les objets intermédiaires technologiques sont tous les documents relatifs à la technologie.
- Le **pôle Socio-technique S-T** assure les liens entre le pôle T et le pôle O. Par ce pôle circulent les objets intermédiaires technologiques et managériaux.

L'identification des acteurs puis leur regroupement sous la forme de pôles principaux en fonction de leurs enjeux, de leur statut et de leur rôle au sein du projet entrepreneurial déterminent les prémisses d'une structure organisationnelle organisée sous la forme d'un réseau. A ce stade du développement de l'organisation, le nombre de pôles étant restreint (3 pôles principaux et 2 pôles d'intermédiation) le réseau est court et lacunaire. Au regard des contrats d'engagements, le réseau est réversible et irréversible : il présente un caractère de réversibilité dans la mesure où les deux nouveaux entrants ne sont présents dans le projet que le temps de réaliser leurs missions. Adam a été ponctuellement recruté en vue de réaliser la finalisation de l'invention technologique. Nous avons été recruté en vue de relancer le projet et d'aider les acteurs dans la création de l'EHT. L'irréversibilité du réseau réside dans l'engagement du laboratoire Suisse qui est un partenaire présent depuis le démarrage du projet. Cependant, au regard du faible nombre de pôles présents dans le réseau, peut-on parler

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

à ce stade l'irréversibilité du réseau ? Le réseau est convergent car les intérêts des acteurs sont alignés et la coordination est forte étant donné le petit nombre d'acteurs en présence.

Figure 13 : L'architecture du réseau fin avril 2007



1.2.3. L'évolution structurelle et la dynamique de la configuration invention et de la période d'activités Offre

L'analyse structurelle favorise l'identification des premiers éléments du projet entrepreneurial français. Dés notre arrivée, nous identifions les acteurs de l'équipe entrepreneuriale et les premiers pôles du réseau. Puis nous recensons l'ensemble des décisions et des actions programmées par les acteurs ainsi que les stades d'évolutions des processus. Le processus d'innovation redémarre avec l'entrée d'un ingénieur spécialisé dans le développement d'assemblage de technologies complexes. Le stade de développement de la technologie (recherche de la finalisation de l'invention) situe le processus d'innovation en configuration invention. Le redémarre du processus entrepreneurial le positionne dans la seconde période d'activités Start. La recherche de la compréhension de la situation entrepreneuriale détermine les critères de cette période d'activités ainsi que les facteurs clés à valider qui permettront au projet d'avancer vers la période d'activités Offre.

L'analyse dynamique rend compte de l'influence des facteurs de contingence (controverse technologique et facteurs dynamiques) qui sont apparus avant notre arrivée dans le projet entrepreneurial et qui ont eu pour effet l'arrêt momentanée des deux processus d'innovation et entrepreneurial. La mise en mot du problème et la mobilisation de notre dispositif d'intervention ont permis d'apporter des solutions capables de relancer le projet entrepreneurial. Les résultats de l'intervention qui se traduisent par la clôture de la

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

controverse technologique et la neutralisation des facteurs dynamiques ont induit un premier changement l'architecture du réseau. Celui-ci s'allonge sous l'effet de l'entrée de l'ingénieur assembleur et du gestionnaire.

Tableau 18 : Résumé de l'évolution structurelle et dynamique de l'EHT

Evolution structurelle et dynamique de l'EHT de janvier 2007 à fin avril 2007.		
Analyse structurelle	Caractéristiques des acteurs	Détermination de l'équipe entrepreneurial + identification des nouveaux entrants : l'ingénieur d'affaires et l ingénieur assembleur
	Etat des processus d'innovation et entrepreneurial.	**T** : prototype achevé. Homologation technologies obtenue. Brevets obtenus **O** : redémarrage et avancée de l'EHT
	Identification des pôles	**5 pôles** : pôle S, pôle T, pôle O, pôle transfert et pôle socio-technique
	Identifications des intermédiaires humains	Porte parole T : Adam Porte parole O : Odile
	Identification des objets intermédiaires	**T** : Cahiers des charges de la technologie, cahier des contraintes des standards technologiques et homologations, Manuel des éclatés théoriques et opérationnels. + Manuel du système technologique et cahier de validation des normes du dispositif **O :** fiches diverses. Compte rendu rapport intervention. Préconisation.
Analyse Dynamique	Controverse Technologique	**Ouverture**: ancrée sur l'arrêt de l'avancée du développement technologique. **Clôture** de la controverse technologique par homologation de la technologie et brevets.
	Facteurs dynamiques	**Facteur endogène** : décision des acteurs de faire entrer deux nouveaux acteurs dans le réseau: ingénieur assembleur et ingénieur d'affaires. **Facteur exogène** : refus d'homologation de la technologie
	Points de rupture / reprise	Reprise des processus d'innovation et entrepreneurial
	Les évènements survenus	Changements incrémentaux
	Architecture du réseau	Allongement du réseau
	Période d'activités	START et évolution vers la période d'activités OFFRE
	Configuration	invention

1.2.3.1. L'évolution structurelle de l'EHT en configuration invention et en période d'activités START

L'analyse structurelle a permis l'identification des éléments présents dans l'EHT lorsque celle-ci se trouve dans la configuration invention et en période d'activité START. Elle détermine les caractéristiques des acteurs afin de pouvoir les regrouper sous la forme de pôles principaux en fonction de leurs objectifs, ou enjeux, de leur statut et de leur rôle au sein du projet. L'ensemble des pôles principaux et d'intermédiation constitue le réseau et permet de préciser son architecture.

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

Les caractéristiques des acteurs se définissent par leur **statut** au sein du projet entrepreneurial. A ce stade du déroulement du processus entrepreneurial, l'engagement des acteurs est faible dans la mesure où ils peuvent décider un arrêt définitif du projet à tout moment. Les acteurs sont des porteurs de projet. Ils présentent les caractéristiques des entrepreneurs technologiques telles qu'elles sont définies dans la littérature entrepreneuriale: ce sont des hommes, âgés de 37 et 43 ans. Ils sont tous deux ingénieurs en physique. Ils ont une expérience professionnelle dans le développement de projets technologiques au sein de laboratoires de R&D. **L'équipe entrepreneuriale** est formée par un « *orchestre de professionnels* » (Bernasconi, 2000, p.61-65) : les deux ingénieurs viennent d'entreprises technologiques ou de laboratoires différents. Leurs connaissances et leurs compétences techniques (Patrick : technologie du Laser et Jean-Pierre : technologie du Scanner) font qu'ils sont techniquement complémentaires dans le cadre de ce projet. Ils partagent le désir commun de relever ce défi technologique fondé sur l'imbrication des technologies du laser et du scanner afin de créer un dispositif technique innovant dont l'application est destinée au secteur de l'aéronautique.

A notre arrivée dans ce projet entrepreneurial, le manque de développement de la technologie notamment l'homologation de la technologie est un handicap majeur qui fait que la prise de risque technologique est très élevée car les ingénieurs ne maîtrisent pas l'ensemble des caractéristiques fonctionnelles et opérationnelles du système technologique. Ce handicap technologique entrave également le développement du processus entrepreneurial dans la mesure où l'opportunité d'affaires ne peut pas être strictement définie : les ingénieurs ne savent pas si l'invention une fois réalisée sera transformable en innovation. La détection d'un marché potentiel axé sur le domaine de l'aéronautique n'est pas suffisante pour assurer le succès de l'innovation. De plus, sans cette homologation technologique, les premiers éléments apportés par le plan d'affaires réalisé dans l'incubateur ne sont pas cohérents avec le développement technologique envisagé : les études de marché portent sur les technologies du laser et celles du scanner prises individuellement alors que le défi technologique porte sur l'imbrication de ces technologies. Le développement concourant du **processus d'innovation et du processus entrepreneurial** a été rendu possible par la présence d'acteurs hétérogènes au sein du projet. Les ressources et les compétences nécessaires à son évolution ont été apportées par le recrutement d'un ingénieur assembleur et par l'ingénieur d'affaires. Au cours de cette période d'activités START, le prototype a été achevé et la technologie. Des brevets,

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

liés au développement technologique, ont été déposés et sont en attente d'accréditation. Cette avancée du processus d'innovation a permis une meilleure compréhension de la **situation entrepreneuriale** en affinant l'opportunité d'affaires. Les analyses internes et externes ont fourni un état précis de la situation des ressources et des compétences au cours de cette période d'activités. Les acteurs ont compris peu à peu que l'intention entrepreneuriale est la première étape du processus entrepreneurial (Aliouat *& al.,* 2012). Du coup, la compréhension de la situation entrepreneuriale a eu une incidence positive sur l'équipe entrepreneuriale : les ingénieurs commencent à entrevoir les comportements qu'ils doivent modifier afin de passer d'un statut de salarié à celui d'entrepreneur.

La détermination de **l'architecture du réseau** est dépendante du nombre de **pôles** présents dans celui-ci. La création ou la disparition d'un pôle est induite par les décisions stratégiques des acteurs. L'identification de chaque pôle a été réalisée par la cartographie des acteurs. Elle a permis de définir leurs objectifs et enjeux respectifs en tenant compte des intérêts divergents de chacun. Le statut et l'activité de chaque acteur ont favorisé la détermination de leur rôle et le regroupement de ces acteurs sous forme de pôles principaux. Les relations et les associations qui naissent ou meurent lors de la construction du réseau sont matérialisées par les pôles d'intermédiation. Les intermédiaires, notamment matériels, qui unissent les pôles principaux sont de véritables outils de communication et de transfert de connaissances d'un pôle à l'autre ou d'un individu à l'autre favorisant ainsi la compréhension des processus. Par exemple, les ingénieurs expliquent la technologie par le biais des manuels des éclatés théoriques et opérationnels. Ils peuvent expliquer le retard du développement du dispositif notamment lors des homologations par le cahier des normes et standardisation. De son coté, l'ingénieur d'affaires expose l'avancée de la création de l'organisation par les éléments du plan d'affaires, les comptes rendus d'interventions et les fiches de synthèses. Les intermédiaires ont un rôle essentiel dans le développement technico-managérial concourant du projet entrepreneurial. L'émergence de ces pôles constitue les **prémisses de la structure organisationnelle** en réseau.

1.2.3.2. L'évolution dynamique de l'EHT en configuration invention et en période d'activités START

L'analyse dynamique est une analyse processuelle à visée explicative. Son but est de rendre compte de la trajectoire des processus lors du déroulement du projet entrepreneurial. Les facteurs de contingence ont induit deux types de changements incrémentaux : le changement

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

d'architecture du réseau qui s'allonge sous l'effet de l'entrée des deux acteurs entrants dans le projet : l'ingénieur assembleur en charge d'aider les ingénieurs français dans la finalisation de l'invention et l'ingénieur d'affaires qui participe à la création d'une nouvelle organisation.

A ce stade de l'évolution du projet entrepreneurial, nous étions en présence d'éléments perturbateurs qui sont apparus antérieurement à notre arrivée dans le projet et qui avaient provoqué l'arrêt momentanée des processus d'innovation et entrepreneurial. Nous les avons nommés les **facteurs de contingence**. Nous avons identifié deux types de facteurs de contingence : les **controverses** et les **facteurs dynamiques**. Nous avons constaté que ces facteurs de contingence agissent sur les éléments du projet. Ils remettent en question l'ensemble des décisions et des actions programmées puisque les acteurs ne sont plus en capacité de poursuivre les plans d'actions antérieurement définis faute du refus de l'homologation de la technologie. Ils influencent les évolutions des processus d'innovation et entrepreneurial. Ils modifient le réseau en jouant sur le nombre de ses pôles. Ils sont à la source des deux événements qui se sont produits au cours de cette période temporelle. Le premier événement est la modification de l'architecture du réseau par son allongement du à l'acquisition de nouvelles compétences qui se traduit par une augmentation du nombre de pôles principaux et d'intermédiation. Le second événement est l'évolution de la création de l'EHT vers la période d'activités suivante (Offre) après validation des facteurs clés de la période d'activités START.

La mobilisation du dispositif d'intervention nous a permis de repérer un premier type de **controverse** défini par son ancrage technologique et deux types de **facteurs dynamiques** : endogènes ou exogènes. Au cours de l'intervention, il est apparu qu'une distinction sur la nature de facteurs dynamiques est essentielle pour les orientations de la décision.

- L'identification de **la nature de la controverse** participe à la problématisation du dispositif d'intervention dans la mesure où son ancrage dans le processus d'innovation oriente les acteurs vers la source du problème. La controverse est technologique puisque la source du problème émane du processus d'innovation comme par exemple le refus d'homologation de la technologie. L'émergence de cette controverse technologique est venue freiner le déroulement du projet. La controverse technologique a permis de désigner de fait le porte-parole : Patrick un des ingénieurs.
- La **détermination de la nature des facteurs dynamiques** joue le même rôle que dans la controverse. Le fait de déterminer si le facteur est endogène ou exogène influence aussi la

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

problématisation dans la mesure où les acteurs savent si la source du problème est interne ou externe au projet et si la solution dépend uniquement de la décision des acteurs (facteurs endogènes) ou si elle est contrainte par un élément externe (facteurs exogènes).

La clôture de la controverse technologique et la neutralisation des facteurs dynamiques ont induit deux événements : le premier se traduit par le changement d'architecture du réseau : celui-ci s'allonge sous l'effet de la création de deux pôles le pôle principal Organisation et le pôle d'intermédiation socio-technique ST qui assure la liaison entre le pôle organisation O et le pôle technique T. Le second est le changement potentiel de période d'activités du processus entrepreneurial.

- **Le changement d'architecture du réseau** permet aux acteurs de connaître avec précision les caractéristiques des acteurs présents dans le réseau à un instant *t* du déroulement du projet ainsi que leurs rôles au sein de celui-ci par le biais de leurs objectifs et enjeux, leur statut, leur activité et enfin leur groupe d'appartenance. Ceci favorise la détection des acteurs permanents (l'équipe entrepreneuriale) et des acteurs ponctuels (comme par exemple Adam). L'identification des pôles et des intermédiaires informe les acteurs sur la longueur, la robustesse et la convergence des processus d'innovation et entrepreneurial. De plus, la nature et les caractéristiques des intermédiaires et des objets d'intermédiation déterminent les associations qui se font et se défont au cours de l'évolution du projet. L'architecture du réseau permet de suivre l'évolution dynamique du réseau.

- Le **changement de période d'activités** caractérise l'évolution de la création de l'EHT. Le passage d'une période d'activités à une autre ne coïncide pas obligatoirement avec le changement d'architecture du réseau. Il est dépendant des critères de la période d'activités que le projet traverse. Avant notre arrivée dans le projet, celui-ci avait traversé la première période d'activités : l'avant-projet. C'est une période particulière qui se distingue de la suite de son déroulement. Elle est axée sur le processus d'innovation. A ce stade de l'idée, l'information est très faible et l'incertitude est élevée du fait du caractère innovant de la technologie imaginée. La création de l'EHT est incertaine. La croyance de l'idée qui vient de naître se limite aux inventeurs. Elle conduit aux premières actions qui consistent à réaliser les études d'opportunité de la technologie. Ces études ont pour finalité d'apporter des informations sur la faisabilité de la technologie. Les résultats induisent les premières décisions stratégiques. Les résultats ont été positifs : les inventeurs ont décidé la poursuite du

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

développement de la technologie. Par conséquent, cette décision a entraîné l'élaboration et la réalisation du plan global du développement technologique. La succession de décisions et d'actions qui s'est réalisée au cours de l'avant-projet a fait émerger un ensemble de facteurs clés à valider pour accéder à la période suivante: la désirabilité, la crédibilité et la faisabilité. Les acteurs ont validé ces facteurs clés. Cette validation a fait passer le projet de la période d'activités avant-projet à la seconde période d'activités : START. Nous arrivons au cours de cette période d'activités START. La littérature entrepreneuriale et technologique, nous a permis de déterminer les principaux **critères de la période d'activités START.** Ces critères sont liés aux caractéristiques des acteurs et à l'ensemble des actions et des décisions mises en œuvre au cours de cette période d'activités. Les critères se définissent par le statut des acteurs, l'état d'évolution du processus d'innovation et du processus entrepreneurial, l'état du réseau au cours de cette période d'activité et la compréhension de la situation entrepreneuriale qui comprend les caractéristiques de l'équipe entrepreneuriale et celle des nouveaux acteurs regroupés sous forme de pôles, l'avancement de l'opportunité d'affaires, celle des analyses internes et externes et l'intensité de l'intension entrepreneuriale. Nous avons également défini les **conditions de transition** d'une période d'activités à une autre. Ces conditions de transition sont définies par les **facteurs clés** qui apparaissent lors du déroulement de la période. Les premiers facteurs que nous avions retenus comme facteurs clés à valider pour passer d'une période d'activités à une autre sont les facteurs de désirabilité, de crédibilité et de faisabilité liés à la création de l'EHT. Nous pensions que la validation de ces facteurs clés serait suffisante pour assurer la réalisation de la période d'activités et qu'ils pourraient constituer les seuls facteurs à valider pour passer à une autre période d'activités. Or, au cours du déroulement du projet, il est apparu que ces facteurs clés se sont avérés insuffisants pour déclencher le passage à la période d'activités suivante. Les facteurs de crédibilité et de faisabilité se fondent sur des données analytiques qui résultent des études d'opportunités de la technologie et de la création de l'organisation. Le facteur de désirabilité apparaît comme plus subjectif notamment pour la création de l'EHT. La désirabilité est rapidement apparue comme dépendante de l'intention entrepreneuriale. Celle-ci est liée à la socialisation, à l'apprentissage socio-culturel et au comportement planifié du créateur. L'équipe entrepreneuriale est composée d'ingénieurs qui ambitionnent de relever un défi technologique, « *la création n'est qu'un moyen d'exploiter la technologie* » (Patrick). Nous nous sommes vite rendue compte que l'intention entrepreneuriale ne pouvait pas se résumer à n'être « *qu'un moyen* » d'exploitation de la technologie car cela signifiait que les acteurs du projet se plaçaient dans une approche déterministe de la technologie et que la création de l'organisation devenait

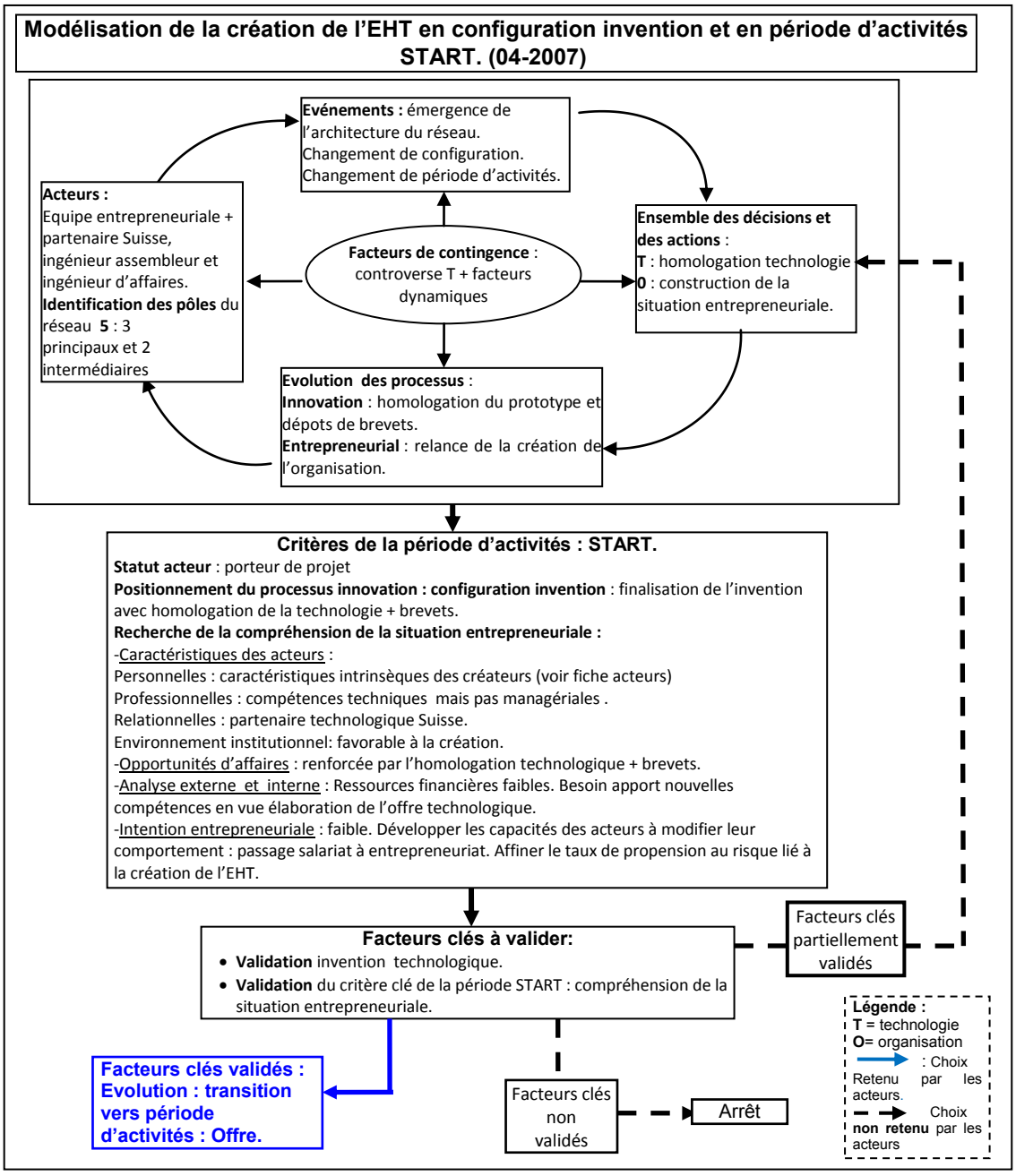
http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

subsidiaire. Ce positionnement déterministe des acteurs ne pouvaient pas « cadrer » avec notre objet de recherche et notre cadre conceptuel. Nous avons alors incité les acteurs, par le biais de la compréhension de la situation entrepreneuriale incluant l'intensité de l'intention entrepreneuriale, à faire de la création de l'EHT un défi aussi important que le défi technologique. Au fur et à mesure de la progression conjointe du processus d'innovation et du processus entrepreneurial, les ingénieurs ont pris peu à peu conscience que la création de l'EHT était importante et que l'exploitation de la technologie ne pourrait se faire que part le biais d'une structure organisationnelle et un mode de management approprié. Nous avons donc conservé les facteurs de désirabilité, de crédibilité et de faisabilité pour la création de l'EHT auxquels nous avons ajouté la validation des facteurs clés liés aux critères de la compréhension de la situation entrepreneuriale.

Les évolutions à la fois structurelle et dynamique de l'EHT en configuration invention et en période d'activités START comprise entre début janvier et fin avril 2007, nous permettent de présenter une modélisation de l'EHT dans la figure suivante. La validation des facteurs clés ayant été réalisée par les acteurs du projet, la décision stratégique retenue est de faire transiter le projet vers la troisième période d'activités(Offre).

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

Figure 14 : Modélisation de l'EHT en configuration invention et période d'activités : START



http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

1.3. La conception de l'offre : une convergence des processus d'innovation et entrepreneurial

Au cours de la configuration invention, le processus d'innovation a atteint ses objectifs : la finalisation de l'invention technologique avec l'homologation du prototype technologique et l'obtention des brevets liés à cette phase R&D. La finalisation de l'invention fait progresser le processus d'innovation vers la configuration innovation qui se focalise sur l'élaboration et le développement d'une offre commercialisable. De son coté, le processus entrepreneurial a évolué au même rythme que le processus d'innovation. Les acteurs ont une bonne compréhension de la situation entrepreneuriale dans laquelle ils sont insérés. L'opportunité d'innovation est élaborée en vue de déterminer une offre commercialisable qui légitime la création de l'EHT. Les deux processus innovation et entrepreneurial sont convergents puisqu'ils sont tous les deux orientés vers la finalisation d'une offre technologique.

Cette nouvelle période d'activités démarre avec le départ d'Adam qui n'est intervenu que ponctuellement afin d'aider les ingénieurs à finaliser l'invention par l'imbrication des deux technologies et à obtenir les homologations et les brevets dépendants de ce travail technique. Le processus d'innovation doit maintenant se poursuivre avec l'élaboration de l'offre. Les ingénieurs doivent définir l'ensemble des attributs matériels et fonctionnels susceptibles de répondre à un besoin économique. Les ingénieurs, expérimentés en R&D, ne savent pas comment procéder pour l'élaboration d'une l'offre capable de séduire des clients potentiels. Ce manque d'expérience ouvre une nouvelle controverse technologique.

Tableau 19 : identification de la controverse technologique de la période d'activités Offre

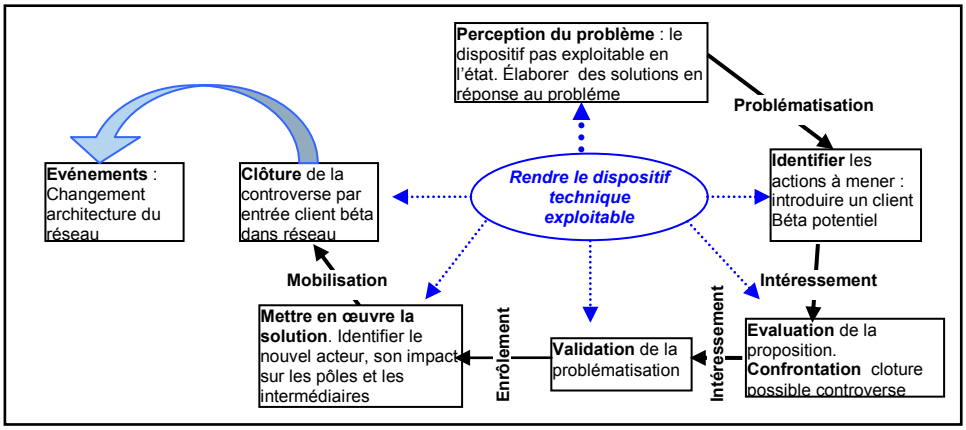
N° : C3	**Fiche des facteurs de contingence**		**Date :** 05-2007
La controverse			
Nature	Ancrage	Acteurs	Evolution
Technologique	Motif de la controverse : dispositif technique non commercialisable en l'état	identification des acteurs impliqués dans la controverse : les deux ingénieurs	Cloture de la controverse : Oui par entrée du client Béta
Les facteurs dynamiques			
Nature	Facteurs endogènes	Facteurs exogènes	Points de rupture / reprise
Frein	Dépendants de la décision des acteurs : manque de compétences pour rendre le dispositif commercialisable. Nécessité : entrée partenaire Béta	Indépendants de la décision des acteurs : Obligation de créer l'EHT : ancrage d'une seconde controverse.	Retard de quelques jours, le temps de négocier l'arrivée du client Béta

Afin d'aider les acteurs du projet à déterminer les conditions de développement de l'offre, nous proposons la mobilisation du dispositif d'intervention pour formaliser avec précision la

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

problématisation, définir un ensemble de solutions plausibles et déterminer celle qui sera la plus apte à favoriser l'évolution du projet entrepreneurial.

Figure 15 : L'intervention: rendre le dispositif technique commercialisable



L'intervention se déroule ainsi :

- La **problématisation** formalise le problème: le dispositif technique n'est pas encore exploitable en l'état. Il faut donc déterminer un ensemble de solutions et d'actions en vue de le rendre commercialisable.
- L'**intéressement** est l'ensemble des solutions et actions à évaluer. Chaque solution est expérimentée : elle est systématiquement confrontée à la controverse et aux facteurs dynamiques afin de déterminer celle qui est capable de clôturer la controverse technologique et les facteurs dynamiques apparus en démarrage de cette période d'activités Offre. La solution retenue est de faire appel à un client Bêta qui peut apporter une aide précieuse à la finalisation du dispositif technique. L'entrée du client-Béta qui est une entreprise exerçant dans le secteur de l'aéronautique valide la problématisation. Le dispositif d'intervention poursuit son cycle vers l'enrôlement. La problématisation et la solution de faire appel à un client bêta sont validées.
- L'**enrôlement** : la solution la mieux adaptée a été discutée et retenue lors de l'intéressement et validée. L'enrôlement consiste à identifier ce nouvel acteur qui va entraîner la création d'un nouveau pôle principal marché nommé M.

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

- La **mobilisation** examine l'évolution du réseau. Ici, l'architecture du réseau est modifiée par la création du nouveau pôle marché M et du pôle d'intermédiation Organisation-Marché : O-M.
- Les **résultats** de l'intervention : l'intervention s'achève sur la prise de décision de faire intervenir un client Bêta capable d'aider les ingénieurs à travailler sur l'offre. La mise en œuvre de la solution retenue consiste à faire entrer dans le réseau cette nouvelle compétence afin de parvenir à la finalisation de l'offre. Le réseau relationnel est à nouveau sollicité et après quelques jours, Adam propose de présenter les ingénieurs à une entreprise toulousaine spécialisée dans l'aéronautique. Après négociation, un contrat de partenariat en vue d'améliorer le dispositif technique est envisagé. L'entrée du client Bêta dans le réseau neutralise ce facteur endogène et clôture la controverse technologique.

L'entrée du client Bêta dans le projet se révèle intéressante aussi bien pour le développement de la technologie que pour celui de l'organisation, cependant, elle est dépendante d'une contrainte particulière. Le client Bêta est une entreprise du secteur de l'aéronautique. C'est un partenaire expérimenté qui a l'habitude de travailler en partenariat contractuel avec des acteurs externes. Sa première condition est la création juridique de l'entreprise technologique afin de crédibiliser l'engagement contractuel. Cette revendication s'appuie sur des habitudes culturelles où « *un partenariat ne peut être fait que si les deux entreprises ont une existence légale dans le respect des lois, il en est ainsi sur le territoire national* » (Client Bêta). Cette condition *sine qua non* ouvre une seconde controverse, celle-ci managériale puisqu'elle se fonde sur la faisabilité de la création juridique de l'entreprise technologique. La préoccupation des acteurs est alors de savoir si le projet entrepreneurial est suffisamment avancé pour que la création juridique de l'organisation soit réalisable.

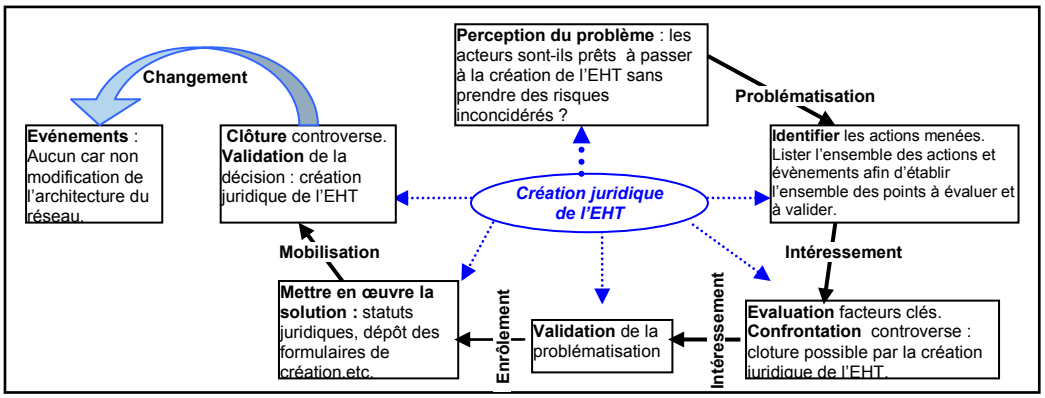
Tableau 20: identification de la controverse managériale de la période d'activités Offre

N° : C2	**Fiche des facteurs de contingence**		**Date** : 05-2007
La controverse			
Nature	Ancrage	Acteurs	Evolution
Managériale	Motif de la controverse : la création juridique de l'EHT	identification des acteurs impliqués dans la controverse : l'équipe entrepreneuriale + ingénieur d'affaires	Cloture de la controverse : Oui avec la création de l'EHT
Les facteurs dynamiques			
Nature	Facteurs endogènes	Facteurs exogènes	Points de rupture / reprise
Frein	Dépendants de la décision des acteurs : création de l'EHT	Indépendants de la décision des acteurs : Obligation de créer l'EHT pour le partenariat	Retard le temps de créer l'EHT. Le client Béta signe le contrat des le dépôt d'immatriculation de la nouvelle EHT.

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

Les acteurs étant familiarisés avec notre dispositif d'intervention, ils demandent à ce que celui-ci soit mis en œuvre pour les éclairer sur les possibilités de la création de l'entreprise de haute technologie.

Figure 16 : L'intervention : envisager la création juridique de l'EHT



Ce dispositif d'intervention entraîne l'évolution du développement de l'organisation. L'intervention en vue d'examiner la création juridique de l'EHT se déroule ainsi :

- La **problématisation** pose le problème : l'équipe entrepreneuriale est-elle prête à passer à la création juridique (légale) de l'EHT sans prendre de risques inconsidérés ? Les développements actuels de la technologie et celui de l'organisation le permettent-ils ? Afin de pouvoir apporter des éléments de réponse au problème, les acteurs reprennent l'ensemble des informations concernant l'évolution des processus d'innovation et entrepreneurial. Les fiches de synthèse diverses et les tableaux de l'état de la situation entrepreneuriale et celui de la configuration apportent les informations qui permettent de lister l'ensemble des actions et événements afin d'établir les points à évaluer et à valider.
- L'**intéressement** constitue l'ensemble des points à évaluer et à valider repérer au cours de la problématisation. Les acteurs du projet entrepreneurial vont s'intéresser à la recherche de l'efficacité et de la cohérence de la situation entrepreneuriale en envisageant diverses orientations stratégiques à la fois pour le développement de la technologie et pour celui de l'organisation. A partir du moment où l'EHT sera créée, son développement consistera à impliquer peu à peu toutes les fonctions de l'organisation ainsi que les activités et les actions associées au développement conjoint de la technologie et de l'organisation.

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

L'équipe entrepreneuriale devra être consolidée par l'embauche de personnels qui va assurer la gestion et l'évolution des différentes fonctions de l'entreprise technologique. La recherche de financement devra se poursuivre afin d'assurer les investissements indispensable à la R&D et au développement de l'EHT.

- L'**enrôlement** : l'ensemble des points mis en évidence lors de la problématisation ayant été évalué et validé au cours de l'intéressement, cette nouvelle phase du dispositif d'intervention n'identifie pas d'acteur nouveau. Par conséquent la création juridique de l'EHT n'induit aucun événement. La création légale de l'EHT va modifier le statut des membres de l'équipe entrepreneuriale. Ils passent du statut de porteurs de projet où le désir de créer était incertain à celui d'entrepreneurs de plus en plus engagés dans leur projet de création d'une entreprise de haute technologie.
- La **mobilisation**, jusqu'ici déployée pour examiner l'évolution du réseau, va être mise à contribution pour examiner l'évolution de l'EHT. Ces périodes d'activités jusque là parcourues sont : l'avant-projet et la période d'activités START et la période d'activités Offre dans laquelle elle se trouve actuellement.
- Les **résultats** de l'intervention : la controverse managériale qui s'est ouverte avec l'apparition du facteur exogène : l'obligation de créer juridiquement l'EHT pour concrétiser le partenariat avec le client Bêta prend fin avec la décision de créer juridiquement l'organisation. La décision de créer légalement l'entreprise technologique neutralise les facteurs dynamiques et clôture la controverse managériale. L'EHT se présente sous la forme d'une SARL à deux associés (les deux ingénieurs) au capital de 10 000 €. Les statuts sont réalisés par un cabinet d'avocat toulousain.

Le démarrage de cette nouvelle période d'activités Offre est marqué par deux controverses qui émergent au cours de l'avancée des processus d'innovation et entrepreneurial. La première controverse est technologique puisqu'elle s'appuie sur l'impossibilité d'exploiter la technologie en l'état car le dispositif technique ne présente pas un *design* suffisamment attrayant pour le marché. Le manque de compétences des ingénieurs pour le développement de cette offre fait qu'ils décident de faire appel à un partenaire spécialisé dans ce type de développement. La seconde controverse est ancrée dans un problème managérial puisqu'il s'agit de la création juridique de l'organisation. La décision des acteurs de créer légalement l'entreprise technologique clôt la controverse managériale.

Tableau 21: La neutralisation des facteurs de contingence suite à la création juridique de l'EHT

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

	Controverse	Facteurs dynamiques
Nature	Managériale	Exogène : ancrage de la controverse Endogène : création de l'EHT
Etat	Clôturée	Exogène : neutralisé par stratégie retenue Endogène : neutralisé par stratégie retenue
Stratégie retenue	Créer l'EHT afin de concrétiser le contrat de partenariat	
Evènements liés aux facteurs de contingence	Aucun	

La décision de créer juridique l'EHT est retenue, le partenaire Béta accepte d'entrer dans le réseau. L'entrée du client Bêta qui doit permettre l'élaboration technique d'une future exploitation commerciale de la technologie ouvre une réelle opportunité d'affaires créatrice de valeur à la fois pour l'équipe entrepreneuriale et pour la technologie. Cette arrivée du client Bêta, clôture la controverse technologique. Les facteurs de contingence à l'origine de l'apparition de la controverse technologique ancrée sur le facteur dynamique endogène (manque de compétences des acteurs du projet pour rendre le dispositif technique commercialisable) est neutralisé, le développement des processus d'innovation et entrepreneurial provisoirement interrompus le temps que la création de l'entreprise technologique soit effective, repart.

Tableau 22: Neutralisation des facteurs de contingence suite à l'entrée du Client Béta

	Controverse	Facteurs dynamiques
Nature	Technologique	Endogène : ancrage de la controverse
Etat	Clôturée	Endogène : neutralisé
Stratégie retenue	Entrée du client Bêta dans le réseau	
Evènements liés aux facteurs de contingence	Allongement du réseau par création du pôle principal M	

1.3.1. L'évolution du processus d'innovation et du processus entrepreneurial dans la période d'activités OFFRE

- **Evolution du processus d'innovation**: la finalisation de l'invention et son homologation font avancer le développement de la technologie vers une offre commercialement exploitable. La technologie est saluée avec beaucoup d'enthousiasme par le client Bêta, par contre il n'en est pas de même pour le *design* du dispositif qui « *ressemble à tout sauf à un appareil dernier cri en matière de technologie innovante* » (Client Bêta). Les ingénieurs proposent donc de travailler de concert avec le client Bêta pour transformer le *design* du dispositif afin de concrétiser l'offre commerciale. Ce partenariat démarre avec deux décisions stratégiques importantes pour l'avenir de l'EHT : celle d'orienter le processus d'innovation vers la réalisation d'une offre exploitable et celle de commencer à explorer de

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

futures opportunités d'affaires qui permettraient à l'organisation émergente de se positionner sur des segments de marché diversifiés. La détection de celles-ci se ferait par les méthodes d'ingénierie concourante qui favorise « *le développement simultanée de fragments de la technologie* » (Patrick). Dans cette optique, « *l'entrée inespérée du client Bêta devrait permettre à notre start-up de décoller et de bien se développer* » (Jean-Pierre). C'est dans ce contexte motivant et dynamique qu'évoluent les processus d'innovation et entrepreneurial. Le partenariat s'organise avec la mise en place de « *réunion de travaux théoriques* » (Patrick) qui consiste à élaborer un ensemble de propositions du nouveau *design* du dispositif technique avec les équipes de designers du client Bêta. Les objectifs sont de rendre le dispositif plus attrayant pour l'usager et de diminuer son volume et sa taille afin que celui-ci devienne « portatif », c'est à dire qu'il puisse être transportable facilement et opérationnel sur plusieurs sites d'interventions (divers aéroports, aéroports privés, etc.). Cette vision, apportée par le client Bêta, laisse entrevoir aux ingénieurs des perspectives de marchés potentiels et notamment une orientation vers « *ceux qui possèdent de grosses machines bourrées de composants électrique et électronique qui tombent en panne comme dans les secteurs de l'automobile, le rail et la navigation* » (Jean-Pierre). Autant dire que les ingénieurs sont très motivés par l'entrée de ce nouvel acteur dans projet entrepreneurial.

- **Evolution du processus entrepreneurial** : il poursuit son développement en même temps que le processus d'innovation. L'élaboration du plan d'affaires se poursuit en vue d'une sollicitation de fonds financiers auprès d'organismes comme Oséo et la commission européenne de développement des hautes technologies innovantes. Les premières fonctions de l'entreprise voient le jour avec l'embauche d'un ingénieur en charge de démarrer les premières innovations futures à partir du cœur technologique du dispositif. Il est aidé dans cette tache par un technicien supérieur qui le seconde dans le développement de ces « *technologies étagères* ». Une secrétaire comptable est embauchée afin d'assurer toute la partie administrative de la société. L'équipe envisage la location d'un grand local car jusqu'à ce jour, le développement de la technologie s'est réalisé dans une immense grange appartenant à Patrick et aménagée par les ingénieurs quelques années plus tôt lors du démarrage de leurs travaux.

1.3.2. La recherche de l'efficacité et de la cohérence de la situation entrepreneuriale

1.3.2.1. Les caractéristiques des nouveaux acteurs

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

La décision stratégique d'introduire de nouvelles ressources et compétences au sein du projet entrepreneurial par l'entrée du client Bêta contribue à faire évoluer l'avancement des processus d'innovation et entrepreneurial et permet au réseau de s'allonger par la création de nouveaux pôles.

Tableau 23 : Les nouveaux acteurs entrants dans le réseau et l'évolution des processus

N° :C2	**Fiche nouveaux entrants acteur-processus**		**Date :**05-2007
Acteur entrant			
L'acteur	Expériences Passées	Outils et Procédés	Statut et roles
Nom : Béta **Age** et **Formation**: NC **Membre équipe entrepreneuriale** : Non **Fonction**: partenaire	**Durée globale expérience professionnelle** : + 20 ans **Secteur d'activité :** Aéronautique	**Nom :** NC **nature** : NC **Vos outils** : NC	**Statut** : Partenaire technique **Rôle effectif** : partenaire **Pouvoir décisionnel** : aucun
Evolution des Processus			
Processus d'innovation		Processus entrepreneurial	
Niveau développement de la technologie : travailler le *design* en vue de l'élaboration d'une offre. **Méthodologie de développement** : spécifique au *design* **Etats objets intermédiaires** : idem période START + comptes rendus du client Béta **Circulation objets intermédiaires:** Oui entre tous les acteurs		**Niveau developpement** : création juridique EHT **Méthodologie de développement** de l'EHT : Statuts et procédures légales. **Etats objets intermédiaires** : compte rendu d'intervention, fiches, comptes rendus client Béta **Circulation objets intermédiaires**: Oui entre tous les acteurs	

1.3.2.2. L'évolution du réseau : l'identification des pôles et des intermédiaires

L'entrée du partenaire Bêta crée un pôle principal Marché et un pôle d'intermédiation Marché-Organisation MO qui assure le lien entre les pôles principaux Organisation et Marché. L'objectif de ce pôle d'intermédiation est aussi de collecter des informations émanant du client Bêta pour l'orientation stratégique produit-nouveau marché. Le lien entre le partenaire Bêta et le pôle principal Technique se fait par l'intermédiaire du pôle d'intermédiation Socio-technique déjà présent dans le réseau. Le réseau s'étend et se compose désormais de 7 pôles dont 4 principaux et 3 intermédiaires.

Tableau 24 : L'identification des nouveaux pôles de la période d'activités Offre

	L'équipe entrepreneuriale	**Ingénieur d'affaires Odile**	**Client Bêta**	**Labo d'origine**
Objectif ou enjeu	Développement T et O	Accompagnement création de l'EHT	Participation Développement dispositif technique	Utilisation informations scientifiques en vue de publications
Statut	Entrepreneur	intervenant externe	partenariat contractuel	Externe
Activité	Amélioration du dispositif technique	1ere mission + alimenter le projet de recherche	Partenaire développement	Aide développement technologique
intermédiaires	**Objets intermédiaires** : Cahiers des charges, Manuel des éclatés théoriques et opérationnels +	**Objet intermédiaire :** Fiches diverses + comptes rendus d'intervention.	**Objet intermédiaire :** compte rendu	**Intermédiaire** : porte parole : directeur du développement

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

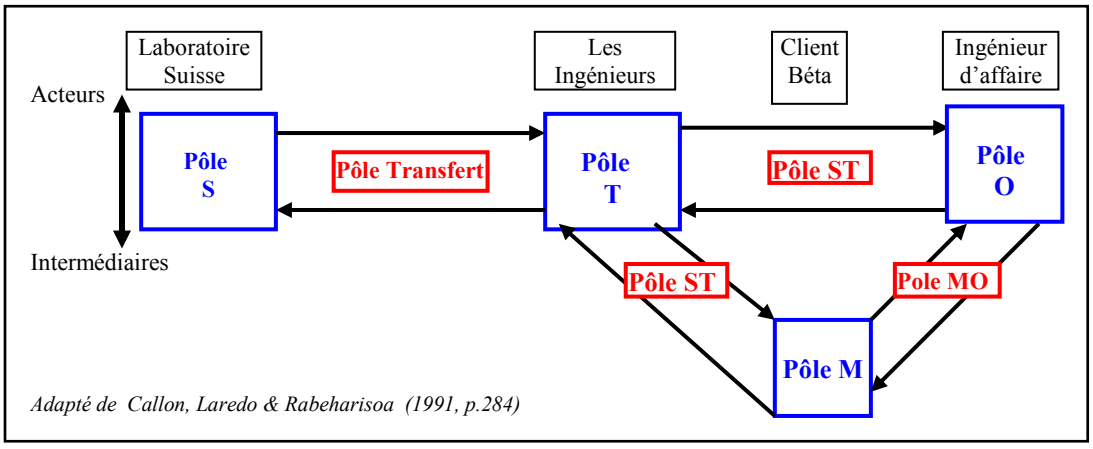
	Manuel du système technologique et cahier de validation des normes du dispositif	**Intermédiaire** : Porte parole organisation	usage de la T	technologies laser.
Pôles	**Pôle T**	**Pôle O**	**Pôle M**	**Pôle S**

Cette cartographie identifie les nouveaux pôles présents dans le réseau :

- Le **pôle scientifique S** est toujours constitué par le laboratoire Suisse.
- Le **pôle technique T** comprend l'équipe entrepreneuriale. Elle perd un membre suite au départ d'Adam.
- Le **pôle Organisation O** comprend l'ingénieur d'affaires.
- Le **pôle Marché M** est constitué par l'arrivée du client Bêta. Il concerne le *design* de la technologie.
- Le **pôle transfert** assure toujours le lien entre le pôle S et le pôle T. Les intermédiaires technologiques sont inchangés.
- Le **pôle Socio-technique ST** assure les liens entre le pôle T et le pôle O.
- Le **pôle Marché-Organisation MO** assure le lien entre le pôle O et le pôle M afin de collecter des informations émanant du client Bêta pour l'orientation stratégique produit-nouveau marché. Le lien entre le pôle M et le pôle T est assuré par le pôle ST.

L'identification des nouveaux acteurs entrants dans le projet puis leur regroupement sous la forme de pôles principaux en fonction de leurs enjeux, de leur statut et de leur rôle au sein du projet entrepreneurial modifie l'architecture du réseau. A ce stade du développement de l'organisation, le nombre de pôles est de 7 (4 pôles principaux et 3 pôles d'intermédiation). Le réseau s'allonge et gagne en robustesse.

Figure 17 : architecture du réseau au 30 novembre 2007



http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

1.3.3. L'évolution structurelle et dynamique de l'EHT en configuration innovation et période d'activités Offre

Au cours de cette période temporelle, l'évolution du processus d'innovation nécessite l'acquisition de nouvelles compétences pour la conception de l'offre technologique. L'analyse structurelle favorise la détermination des caractéristiques de ce nouvel acteur et l'identification des nouveaux pôles principaux et d'intermédiation du réseau. Au cours des deux interventions menées dans cette période temporelle, nous aidons les acteurs à identifier l'ensemble des décisions et des actions à mener ainsi que les stades d'évolutions des processus. Le processus d'innovation, actuellement en configuration innovation, reprend sa course vers la conception de l'offre technologique grâce à l'entrée du partenaire Bêta. Le processus entrepreneurial poursuit sa progression vers la recherche de l'efficacité et la cohérence de la situation entrepreneuriale. L'avancée du projet permet de déterminer les critères de cette période d'activités ainsi que les facteurs clés à valider qui devront être validés pour le prochain changement de période d'activités.

L'analyse dynamique rend compte de l'influence de deux séries de facteurs de contingence. La première série (controverse technologique et facteur dynamique endogène) est apparue lors du démarrage de la conception de l'offre technologique. La seconde série (controverse managériale et facteur dynamique exogène) est apparue suite à l'énoncé de la contrainte de créer juridiquement l'entreprise technologique afin de pouvoir officialiser le contrat avec le partenaire avec Bêta. La clôture de la controverse managériale et la neutralisation du facteur dynamique exogène ont entrainé la clôture de la controverse technologique et la neutralisation du facteur dynamique endogène. Cela a induit un évènement : le changement d'architecture du réseau par l'allongement de celui-ci par l'entrée du client Bêta.

Tableau 25 : Résumé de l'évolution structurelle et dynamique de l'EHT

Evolution structurelle et dynamique de l'EHT de mai 2007 à fin novembre 2007		
Analyse structurelle	Caractéristiques des acteurs	l'équipe entrepreneuriale + l'ingénieur d'affaires. Identification du nouvel entrant Bêta.
	Evolution des processus d'innovation et entrepreneurial.	**T** : élaboration du design avec partenaire Béta en cours **O** : création juridique de l'EHT.
	Identification des pôles	**7 pôles** : pôle S, pôle T, pôle O, pôle M, pôle transfert, pôle ST et pôle OM.
	Identifications des intermédiaires humains	Porte parole : client Bêta Porte parole : ingénieurs d'affaires
	Identification des objets intermédiaires	**T** : Cahiers des charges de la technologie, cahier des contraintes des standards technologiques et homologations, Manuel des éclatés théoriques et opérationnels. + Manuel du système technologique et cahier de validation des normes du

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

		dispositif **O** : construction du BP avec les acteurs en vue de demander des subventions. fiches diverses. Compte rendu rapport intervention. Préconisation.
Analyse Dynamique	Controverse Technologique Controverse Managériale	**Ouverture** controverse technologique ancrée sur le dispositif technique à transformer en offre. **Clôture** de la controverse technologique suite clôture de la controverse managériale. **Ouverture** controverse managériale ancrée sur la création juridique de l'EHT **Clôture** de la controverse managériale par création officielle de l'EHT.
	Identification facteurs dynamiques	**Facteur endogène** : décision de l'équipe managériale de faire entrer le client Bêta **Facteur exogène** : partenariat exige création de l'EHT
	Points de rupture et reprise	contretemps dus aux clôtures des deux controverses
	Les évènements survenus	Changement d(architecture du réseau
	Architecture du réseau	Allongement du réseau, réversibilité du fait des partenariats, convergence et coordination forte.
	Période d'activités	Offre pas de validation des facteurs clés donc pas d'évolution en période suivante.
	Configuration	Configuration innovation

1.3.3.1. L'évolution structurelle de l'EHT en configuration innovation et en période d'activités OFFRE

L'analyse structurelle permet l'identification des éléments de l'EHT lorsque celle-ci se trouve dans la configuration innovation et dans la période d'activité OFFRE. Elle détermine les caractéristiques des nouveaux acteurs entrants dans le réseau afin de les regrouper sous la forme de pôles principaux. L'apparition de nouveaux pôles entraine un apport de nouvelles ressources et compétences indispensables à la poursuite du projet.

Les caractéristiques des acteurs se définissent par leur **statut** au sein du projet entrepreneurial. Le résultat de l'intervention réalisée pour parvenir à la clôture de la controverse managériale apporte un éclairage sur la compréhension de la situation entrepreneuriale discutée lors de la période d'activités START. La désirabilité des porteurs de projet de devenir des entrepreneurs qui commençait à émerger à travers l'intention entrepreneuriale s'est renforcée au cours de cette période d'activités. A ce stade du déroulement du processus entrepreneurial, l'engagement des acteurs se renforce, ils passent du statut de porteur de projet à celui d'entrepreneur.

Cette troisième période d'activités Offre se focalise sur **la recherche de la cohérence et de l'efficacité de la situation entrepreneuriale**. La **cohérence** de celle-ci s'exprime par la convergence du processus d'innovation et du processus entrepreneurial : ils avancent conjointement de telle sorte que le **processus d'innovation** se trouve dans la configuration

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

innovation focalisée sur le développement technologique de l'offre. Le **processus entrepreneurial** est dans la troisième période d'activités qui est orientée vers l'élaboration de l'opportunité d'innovation qui consiste à déterminer les caractéristiques de l'offre par rapport à un marché potentiel. La cohérence de la situation entrepreneuriale apparait aussi à travers un accroissement fort de l'engagement des acteurs. Si la période d'activités START présentait la possibilité d'arrêter le projet entrepreneurial à tout moment, les investissements variés, aussi bien personnels, juridiques que financiers, font qu'ils sont « *maintenant vraiment engagés dans l'aventure sans possibilité de faire marche arrière sans tout perdre* » (Jean-Pierre). A ce stade du déroulement du projet entrepreneurial, les acteurs sont à la recherche de l'**efficacité** de la situation entrepreneuriale. Ils doivent déterminer avec précision l'activité de l'EHT. Celle-ci consiste à cerner un marché potentiel puis à le segmenter en vue du lancement de la future offre sur le marché. Des analyses internes et externes sont lancées afin de faire le point sur les ressources et les compétences disponibles au sein du projet et de déterminer celles qu'il faudra acquérir en vue de la réalisation des stratégies qui seront retenues. La détermination des ressources et des compétences est liée à la recherche de la **consolidation du réseau**, plus le réseau s'allonge, plus il gagne en robustesse. L'apparition des premiers pôles a fait émerger la possibilité d'envisager une **structure organisationnelle** en réseau dont le **mode de management** devra être coopératif ou collaboratif afin de conserver toute la flexibilité qu'offre ce type de structure. Une structure organisationnelle en réseau se construit au fur et à mesure de l'évolution du réseau et de sa robustesse. A ce stade du développement du projet entrepreneurial, les acteurs doivent commencer à définir les différentes fonctions de la structure organisationnelle afin de décider des orientations stratégiques futures en termes de production puis de diffusion de l'innovation.

1.3.3.2. L'évolution dynamique de l'EHT en configuration innovation et en période d'activités OFFRE

La mobilisation du dispositif d'intervention confirme la présence de deux types de **facteurs dynamiques** : endogènes et exogènes. Elle nous a permis de repérer un second type de controverse défini par son ancrage managérial : la **controverse managériale**. Au cours de l'intervention, la détermination de la nature de la controverse se confirme comme essentielle pour les orientations de la décision. Nous avions vu lors de la période d'activités START que l'identification de **la nature de la controverse** participait à la problématisation du dispositif d'intervention. Son ancrage dans le processus d'innovation (**controverse technologique**) ou

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

dans le processus entrepreneurial (**controverse managériale**) oriente les acteurs vers la source du problème. La controverse est ici managériale puisque la source du problème émane du processus entrepreneurial : la création juridique de l'entreprise est une question managériale. L'émergence de cette controverse managériale est venue suspendre le déroulement du projet : le processus d'innovation ne peut se poursuivre que si le client Bêta entre dans le projet. Or, celui-ci ne veut entrer dans le projet que si l'entreprise technologique a une existence légale. Les acteurs s'interrogent sur la possibilité de cette création en se tournant vers le porte parole de l'organisation : l'ingénieur d'affaires. La controverse managériale présente les mêmes intérêts que la controverse technologique.

La clôture de la controverse managériale et la neutralisation des facteurs dynamiques ont induit un événement : le changement d'architecture du réseau : celui-ci s'allonge sous l'effet de la création de deux pôles le pole principal Marché et le pole d'intermédiation Marché Organisation (MO).

- Le premier type d'**événement** induit par les facteurs de contingence est le changement **d'architecture du réseau** qui permet de connaitre son évolution. Au cours de cette troisième période d'activités, le réseau s'allonge avec l'entrée du client Bêta. Ceci-ci peut être qualifié de long avec 7 pôles dont 4 principaux et 3 d'intermédiations. Le renforcement du projet avec son environnement est caractérisé par un renforcement des interactions entre les pôles. L'extension du réseau, par le biais d'un partenariat, contribue à ce renforcement dans la mesure où les acteurs du projet entretiennent des liens privilégiés avec un partenaire de l'environnement du projet. La nature des relations n'est pas concurrentielle, elle est coopérative. L'irréversibilité des associations est dépendante de l'engagement des partenaires. L'irréversibilité est dans le cadre de ce projet, selon nous, ponctuelle dans la mesure où les associations peuvent être remises en cause par un des partenaires qui peut rompre le contrat à tout moment. Le partenariat peut aussi prendre fin lorsque l'objet du contrat de partenariat est réalisé. Dans le cas du partenaire Bêta, le contrat de partenariat s'éteint avec la finalisation de l'offre. Autrement dit, à la finalisation de l'offre, le partenaire Bêta sort du réseau, ce qui va entrainer une modification de son architecture. Le réseau est actuellement convergent puisque les intérêts des acteurs sont alignés dans la mesure où ils partagent un intérêt commun : celui de la réalisation de l'offre technologique. Le degré de coordination est fort du fait d'un mode de management coopératif : les associations sont nombreuses et les échanges soutenus puisque les porte-parole communiquent entre eux à propos de la technologie et de

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

l'organisation. Les objets intermédiaires circulent librement entre les membres du projet ce qui favorise le transfert de connaissances et la complémentarité des compétences.

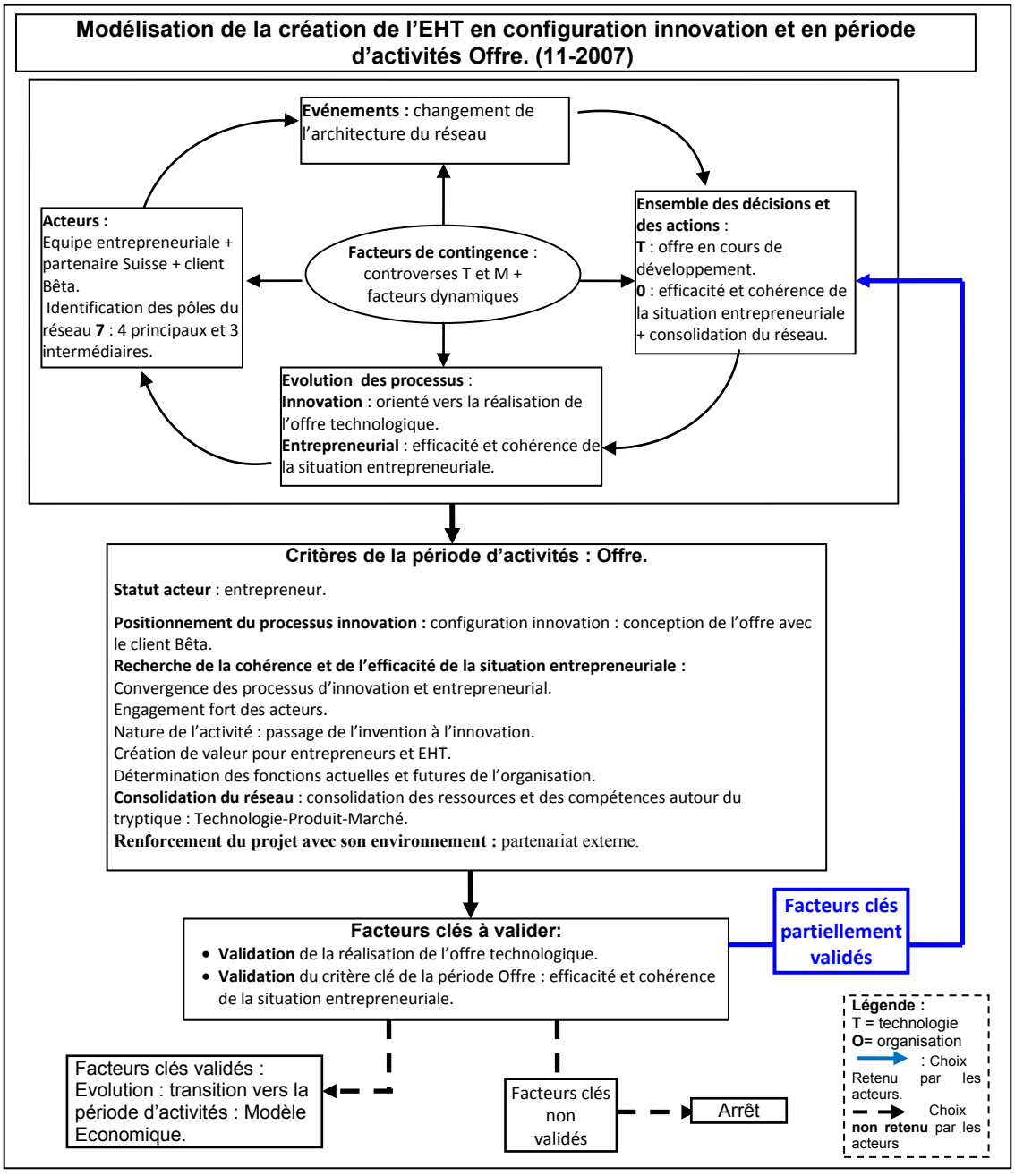
o Le second type d'**événement** induit par les facteurs de contingence est le **changement de période d'activités** du processus entrepreneurial. A ce stade du développement, l'offre est en cours d'élaboration, elle n'est pas encore finalisée. Par conséquent, le processus entrepreneurial ne peut pas évoluer vers la période d'activités suivante. Dans la mesure où la détermination de l'activité de l'EHT n'est pas encore parfaitement déterminée, l'efficacité de la situation entrepreneuriale n'est pas prouvée. Par conséquent, les facteurs de cette période d'activités offre ne sont que partiellement validés. Les acteurs sont contraints de revoir l'ensemble des actions et des décisions au fur et à mesure de l'avancée de la réalisation de l'offre en vue de valider l'ensemble des facteurs déterminés pour cette période d'activités. **Le passage d'une période d'activités à une autre ne coïncide donc pas obligatoirement avec le changement d'architecture du réseau**. Il est dépendant des critères de la période d'activités que le projet traverse. La littérature, nous a permis de déterminer les principaux **critères de la période d'activités Offre.** Ces critères sont liés aux caractéristiques des acteurs et à l'ensemble des actions et des décisions mises en œuvre au cours de cette période d'activités. Les critères se définissent par le statut des acteurs, l'état d'évolution du processus d'innovation et du processus entrepreneurial, l'état du réseau au cours de cette période d'activité, la recherche de l'efficacité et de la cohérence de la situation entrepreneuriale et la consolidation du réseau.

Les évolutions à la fois structurelle et dynamique de l'EHT en configuration innovation et au cours de la période d'activités comprise entre mai et fin novembre 2007, nous permettent de présenter une modélisation de cette troisième période d'activités OFFRE dans la figure suivante. Les **conditions de transition** de la période d'activités OFFRE à la période d'activités suivante sont définies par les **facteurs clés** qui apparaissent lors du déroulement de la période. Le **premier facteur** clé est la validation de la réalisation de l'offre technologique. Cela signifie que la technologie doit être prête à être lancée sur le marché. Le **second facteur** clé est la validation de l'efficacité et de la cohérence de la situation entrepreneuriale dans laquelle les acteurs sont insérés. La conception de l'offre étant actuellement en cours, l'ensemble de ces facteurs clés ne peut pas être validé. Par conséquent, le processus entrepreneurial ne peut avancer vers la période d'activités suivante. Les acteurs sont contraints de réaliser les critères de la période d'activités OFFRE. Pour ce faire, au fur et à

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

mesure de l'avancée du développement de l'offre, ils reviendront vers la détermination de l'ensemble des décisions et des actions jusqu'à l'obtention de la validation des tous facteurs clés de cette période d'activités.

Figure 18 : Modélisation de l'EHT en configuration innovation et période d'activités Offre



http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

1.4. Rupture du déroulement du processus d'innovation : cession de la technologie et arrêt définitif

Le partenariat Béta fonctionne très bien de mi mai à fin septembre et fait avancer le **processus d'innovation**. Durant cette période, les ingénieurs rencontrent régulièrement une équipe de designers, le nouveau prototype avance bien, il est maintenant moins volumineux comme le désirait le client Bêta. Reste encore à apporter des améliorations en termes de poids. Les premiers essais pour alléger le dispositif technique ne sont pas concluants, le nouveau *design* de la « carrosserie » du dispositif technique est réalisé à partir de composants « plastiques » qui selon Patrick « *peuvent présenter un risque d'échauffement pour le laser et peut être davantage... il faudrait soumettre le prototype à un essai relativement long en laboratoire pour vraiment juger de la résistance de ce matériau dans ce contexte particulier* ». Le client Bêta soutient que « *ce type de nouveau matériau est utilisé dans l'automobile et l'aéronautique et qu'il n'y a aucune raison de mettre en doute sa résistance mais afin de rassurer son partenaire, le dispositif va être expérimenté en situation réelle dans les ateliers aéronautiques* ». Le client Bêta, beaucoup plus expérimenté que les ingénieurs toulousains remporte la « manche » et le dispositif est expérimenté *in vivo*. Quelques heures après une utilisation intensive, les prédictions de Patrick se réalisent : le prototype explose dans un vacarme infernal. Personne n'a été blessé car les individus qui pratiquent les essais sont équipés de vêtements de sécurité ignifugés (combinaisons, gants, bottes, casques, etc.). A travers la destruction du prototype, les ingénieurs voient une partie de leur rêve partir en fumée. De plus, l'entêtement du client Bêta vient de faire perdre plusieurs mois de travail aux ingénieurs. Bêta propose alors aux ingénieurs de construire le même dispositif technique mais cette fois en changeant les composants de la carrosserie. Les ingénieurs acceptent cette reconstruction qui sera rapide puisqu'elle se fonde sur les prototypes intermédiaires qu'avaient réalisés les ingénieurs suite à l'homologation pour parfaire leurs connaissances dans l'imbrication des deux technologies. Un de ces prototypes est d'ailleurs homologué, il suffit donc de repartir sur celui-ci pour construire le nouveau dispositif technique. Fin octobre, les ingénieurs ont achevés le nouveau dispositif technique et décident de recontacter leur partenaire Bêta en vue de parachever le travail sur offre technologique. La réponse du client Bêta fut pour le moins inattendue : celui-ci avait pris tellement de retard dans le développement aéronautique que désormais, il n'avait « *plus trop de temps à consacrer à la mise au point d'une machine qui a priori ne répond pas aux attentes du contrat de partenariat puisque le cœur de la technologie est maintenant défaillant* » (Client Bêta). Abasourdis par la

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

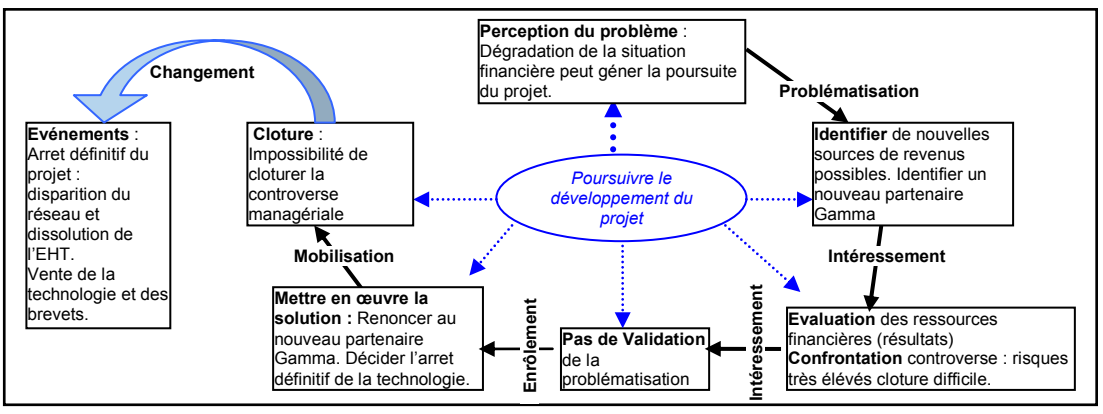
réaction du partenaire, les ingénieurs, persuadés d'avoir mal interprété les propos de Bêta, font plusieurs tentatives pour essayer d'arranger la situation. Vers la mi décembre, les ingénieurs reçoivent un courrier des avocats du client Bêta leur stipulant l'arrêt pur et simple du contrat de partenariat en arguant d'un défaut du cœur technologique rendant la réalisation de l'offre impossible. Il précise qu'en cas de contestation, ces avocats pourraient saisir le tribunal compétent. Cette situation inattendue et incomprise par les ingénieurs, déstabilise l'équipe entrepreneuriale et donne un coup de frein au processus d'innovation. Le désengagement du client Bêta suspend le développement du processus d'innovation. La finalisation de l'offre n'ayant aboutie, l'arrêt du processus d'innovation pose la question de la poursuite du processus entrepreneurial. Cette interrogation provoque l'ouverture d'une controverse managériale qui s'ancre sur la possibilité de poursuivre le déroulement du projet entrepreneurial. La préoccupation des acteurs est de savoir si la situation financière autorise la reprise du processus d'innovation par l'entrée d'un nouveau partenaire.

Tableau 26: identification des facteurs de contingence : controverse managériale

N° : C3	**Fiche des facteurs liés aux évenements**		**Date** :01- 2008
La controverse			
Nature	Ancrage	Acteurs	Evolution
Managériale	Motif de la controverse : la situation financière du projet	identification des acteurs impliqués dans la controverse : l'équipe entrepreneuriale	Cloture de la controverse : Non par manque de ressource
Les facteurs dynamiques			
Nature	Facteurs endogènes	Facteurs exogènes	Points de rupture / reprise
Frein	Dépendants de la décision des acteurs : apporter des fonds personnel	Indépendants de la décision des acteurs : refus des aides et subventions et refus du capital risque.	Rupture : arret du PTE Dissolution de l'EHT

Afin de tenter d'apporter une solution capable de clôturer la controverse, le dispositif d'intervention est à nouveau sollicité :

Figure 19 : L'intervention : la poursuite du développement du projet



http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

Ce dispositif d'intervention est mobilisé afin de déterminer avec précision l'avenir du processus entrepreneurial. L'intervention se déroule ainsi :

- La **problématisation** pose le problème de la dégradation de la situation financière. La question qui se pose alors est de savoir si les capacités financières permettront, à court terme de poursuivre le développement du processus entrepreneurial en sachant que la solution qui est envisagée est celle de faire entrer un nouveau partenaire qui viendrait remplacer le client Bêta défaillant. Afin d'élaborer une solution, une analyse détaillée de la situation financière est proposée afin d'identifier les sources potentielles de revenus.
- L'**intéressement** consiste à dresser les états financiers actuels afin de proposer un état financier prévisionnel au plus près de la réalité. Les démarches de recherche de fonds entreprises au cours de l'évolution du projet se sont toutes soldées par un refus. Les subventions européennes d'aide au développement de technologies innovantes ont été refusées car celles-ci ont été demandées trop tôt, c'est à dire avant l'homologation d'un prototype expérimental. Il serait possible de réitérer ces demandes mais celles-ci, sous réserve d'acceptation du dossier, n'arriveraient pas avant plusieurs mois. Le capital-risque n'est plus depuis plusieurs années sur les rangs des investisseurs de la première heure. Il intervient une fois que l'équipe entrepreneuriale a fait ses preuves. Au regard du manque d'expérience de cette équipe entrepreneuriale et de la tournure des événements, les investisseurs potentiels ne prendront pas le risque d'investir dans ce projet qui présente un avenir trop incertain. Il ne reste plus alors que l'environnement familial et amical qui seul est prêt à miser encore quelques deniers dans l'aventure. Les sommes proposées amicalement prolongeront l'existence du projet de quelques semaines mais pas au-delà. Autrement dit, l'entrée d'un nouveau partenaire en remplacement du client Bêta présente un gros risque étant donné la faiblesse des ressources financières.
- L'**enrôlement** : l'ensemble des solutions proposé par la problématisation n'a pas pu être validé au cours de l'intéressement faute de pouvoir recourir à de nouvelles ressources autres que la *love money*. Cependant, l'absence de validation de la problématisation n'oriente pas le processus d'intervention vers une nouvelle perception du problème. Les ingénieurs ont bien compris la situation dans laquelle ils sont insérés et demande à poursuivre l'intervention vers la mobilisation.
- La **mobilisation** est demandée afin que le problème ne se mette pas à « tourner en boucles » dans le dispositif d'intervention. La décision de ne pas poursuivre le

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

développement du processus entrepreneurial est, selon nous, implicite mais déjà fermement arrêtée. La suite de l'intervention devrait confirmer cette décision.

- Les **résultats** de l'intervention : la controverse managériale s'ouvre suite à la controverse technologique. Elle s'ancre sur l'état de la situation financière entraînée par l'apparition du facteur exogène : refus d'aides et de subventions et refus du capital-risque d'accorder des fonds au projet. Le dispositif d'intervention ne fait pas émerger de solution capable de neutraliser les facteurs dynamiques et de clôturer la controverse managériale. Par conséquent, la dégradation des ressources financières et l'impossibilité de générer de nouvelles ressources bloquent la clôture de la controverse technologique qui s'ancre sur le facteur endogène de recourir à un nouveau partenaire. A l'issue de l'intervention aucun facteur dynamique n'est neutralisé et la controverses reste ouverte. L'ensemble des solutions envisagées au cours de l'intervention ne permet pas l'élaboration d'une solution satisfaisante et favorable à la poursuite du projet entrepreneurial. Au regard cette situation, la seule solution « raisonnable » qui émerge peu à peu est celle qui consiste à envisager l'arrêt définitif du projet. Seule cette décision permettrait la neutralisation des facteurs dynamiques et par conséquence la clôture de la controverse managériale par la disparition de la problématisation.

Tableau 27: Neutralisation des facteurs de contingence à la fin de l'intervention

	Controverses	**Facteurs dynamiques**
Nature	Managériale	Endogène : Entrer d'un nouveau Bêta Exogène: refus allocations de ressources.
Etat	non clôturée	Endogène : neutralisé par stratégie retenue Exogène : neutralisé par stratégie retenue
Stratégie retenue	Arrêt définitif du processus entrepreneurial.	
Evénements liés aux facteurs de contingence	Disparition du réseau et dissolution de l'EHT.	

Le résultat de l'intervention confirme une situation financière dégradée qui ne peut pas être « oxygénée » rapidement faute de refus d'aides, de subventions et d'investissements des capitaux-risqueurs. A cette situation financière difficile, s'ajoute un épuisement moral de l'équipe entrepreneuriale dû aux aléas inattendus qui parsèment le déroulement du projet et font surgir plusieurs controverses aussi bien technologiques que managériales dont la plus grave pour les ingénieurs est la dégradation de la situation financière. Malgré l'ensemble des efforts qui ont été faits par les acteurs du projet entrepreneurial, **dans cette situation spécifique de création d'une entreprise de haute technologie, l'équipe entrepreneuriale n'est pas parvenue à mobiliser un réseau d'acteurs suffisamment robuste afin de développer des capacités opérationnelles nécessaires au succès de ce projet**

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

entrepreneurial. En effet, à l'origine, le réseau est constitué de 2 pôles principaux, le pôle Technique regroupant les deux ingénieurs créateurs et le pôle Scientifique constitué par un laboratoire suisse avec lequel les ingénieurs sont en relation pour la standardisation des technologies. Il comprend un pôle d'intermédiation nommé Transfert qui fait le lien entre les pôles principaux. Au cours du déroulement du processus d'innovation et entrepreneurial, le pôle Technique se renforce en compétences avec l'arrivée de l'ingénieur qui réussit à finaliser l'invention technologique. Le réseau s'allonge avec la venue de l'ingénieur d'affaires en charge du développement de l'organisation, puis avec celle du client Bêta chargé de l'élaboration de l'offre. La sortie de l'incubateur puis le départ du client bêta modifient la configuration dans la mesure où des pôles apparaissent à des moments opportuns puis disparaissent en fonction des événements qui surgissent au cours du déroulement du processus. Le réseau court et lacunaire dès son origine devient court et dispersé. L'absence de robustesse du réseau fait que le partenariat réalisé avec le client Bêta n'a pas permis au **processus entrepreneurial** de réussir : l'opportunité d'affaires reste une opportunité d'invention : le dispositif technique n'est pas devenu une innovation faute d'avoir trouvée son marché. Les événements et les retards accumulés dans le développement du projet entrepreneurial ont induit une dégradation des ressources financières. Le retard accumulé, aux cours du déroulement du processus d'innovation depuis son démarrage en 2005, n'est pas sans conséquence sur les capacités financières de l'équipe entrepreneuriale. Les fonds s'épuisent plus vite que prévu : le processus d'innovation engloutit des sommes considérables et sous-estimées comme par exemple, le refus d'homologation de la technologie, l'embauche imprévue de l'ingénieur assembleur, des essais et des tests d'homologation répétés. Le retard pris par le processus entrepreneurial qui s'est arrêté de manière inattendue suite à la sortie de l'incubateur, le recours à un cabinet de consultant puis à un ingénieur d'affaires ont entraîné une consommation de ressources imprévue. Les ingénieurs ont tentés de pallier à ses dépenses imprévues : afin alimenter le fonds de roulement, ils ont cédé les licences de deux brevets sur les cinq obtenus, mais le déséquilibre, entre les ressources et les investissements engagés pour poursuivre l'action, se creuse inexorablement. Sans revenu lié à la commercialisation de l'innovation, les ressources s'appauvrissent au fur et à mesure des investissements pour la finalisation du dispositif technique et pour le fonctionnement de l'organisation. La motivation résiduelle qui a su reprendre de la vigueur à chaque difficulté traversée s'éteint peu à peu après plus de trois ans d'engagement dans ce projet, des investissements lourds et des résultats qui sont à des années lumière des espérances attendues par nos deux entrepreneurs. Face à cette situation, nous proposons aux ingénieurs de tenter la vente de l'invention technologique

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

à une entreprise ou un laboratoire intéressé par ce type de technologie. Nous avons fait appel à notre réseau relationnel afin de proposer cette technologie. Quelques jours ont suffit pour trouver un laboratoire intéressé par ce système technologique. Après négociation, la cession de la technologie et des brevets est réalisé fin janvier 2008. Le processus entrepreneurial toulousain est définitivement arrêté. L'EHT est officiellement dissoute. Les ingénieurs retournent vers des contrats de salariat. La technologie et les brevets développés au cours de ces deux configurations invention et innovation par les deux ingénieurs français part pour l'Afrique du Sud début février 2008.

2. LA SECONDE MISSION : DE LA REUSSITE DE L'INNOVATION A L'ECHEC DE SON EXPLOITATION

La technologie française s'envole pour l'Afrique du Sud où l'attend une communauté de scientifiques et de chercheurs dont la plupart sont spécialisés dans les sciences du vivant. La technologie arrive dans une « structure » existante nommée le « *Center* ». Le cœur de métier du *Center* est la conception et la réalisation de technologies et de procédés scientifiques (nouveaux protocoles chirurgicaux, procédés liés à la virologie, procédés d'avancée dans le génome, etc.) à divers stades de développement. Le « produit » réalisé est cédé sous forme de « *licensing* » ou de cession des brevets ou d'un objet technique. Le *Center* comprend plusieurs « *departments* » (virologie, médecine légale, chirurgie exploratoire et expérimentale, recherches en génétique et développements technologiques variés en relation avec tous les départements) répartis sur l'ensemble du territoire sud-africain. Ces unités de recherches sont indépendantes : elles fonctionnent à l'image d'une EHT où chaque directeur d'une unité est libre d'organiser celle-ci à sa guise. Les ressources nécessaires au fonctionnement des unités proviennent des contrats de licences, des cessions de brevets ou de la cession de procédé scientifique. L'ensemble des départements est relié à une entité « *the Brain* » qui est un centre juridique et administratif implanté dans le quartier des Affaires à Johannesburg. Certaines démarches, comme la création d'un nouveau « *department* », l'allocation de grands budgets de recherche, les dépôts de brevets ou les contrats de partenariats internationaux, passent toutes par cette entité. Les partenariats sont très diversifiés, comme par exemple le partenariat avec un laboratoire belge spécialisé dans les dépôts et les accréditations de brevets, ou le partenariat avec des instituts allemands de recherche sur les virus tropicaux. A la différence du projet entrepreneurial porté par les ingénieurs français, la création de l'entreprise technologique sud-africaine sera rattachée au *Center* pour les allocations de ressources attribuées à la recherche, le dépôt des brevets, les homologations technologiques et les

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

contrats de partenariats. Ce rattachement permet d'obtenir des ressources financières pour la réorientation de la technologie, d'avoir accès à des juristes internationaux pour les contrats de partenariats, les dépôts de brevets et les homologations de la technologie et de disposer de traducteurs assermentés. L'Afrique du Sud est une nation arc-en-ciel où se côtoie une diversité ethnique forte. Les membres des divers départements de recherche viennent de nombreux pays : d'Afrique (Congo, RDC, Botswana, Mozambique, Namibie, Afrique du Sud), d'Europe (Allemagne, Hollande, Autriche, Suisse, Belgique et France), des Etats-Unis, d'Inde et du Brésil. Dans un souci de partage des informations et des connaissances, l'ensemble des documents est systématiquement traduit en 4 langues : Anglais, allemand, castillan et français.

Nous arrivons dans le projet sud-africain au démarrage de celui-ci, officiellement en 08-2008 pour une durée de 34 mois. Durant notre mission, le processus d'innovation évolue de la configuration invention avec la réorientation de la finalité de la technologie vers la configuration innovation qui caractérise la finalisation de l'offre technologique. Le processus entrepreneurial traverse 5 périodes d'activités distinctes. La première période d'activités est celle de l'avant projet qui correspond aux études d'opportunités de la technologie menées par les scientifiques sud-africains. Les résultats de ces études nous sont communiqués afin que nous puissions réaliser les études d'opportunités de l'organisation. Dés aout 2008, le processus entrepreneurial entre dans la seconde période d'activités : START où sont approfondies les opportunités d'affaires à travers la compréhension de la situation entrepreneuriale. Le déroulement du processus entrepreneurial se poursuit avec le passage à la période d'activités OFFRE qui caractérise la détermination de l'activité de l'EHT à travers l'élaboration, la finalisation et le lancement de l'innovation sur un marché visé. A ce stade, sont recherchées l'efficacité et la cohérence de la situation entrepreneuriale ainsi que la consolidation des ressources et des compétences en vue de l'amorce de la construction du modèle économique de l'EHT. Le processus évolue ensuite vers une quatrième période d'activités : le modèle économique. Cette période caractérise l'adaptation et la transformation du modèle économique à travers la recherche de la consolidation de la structure organisationnelle. L'objectif est de définir l'orientation entrepreneuriale en vue de déterminer les facteurs de performance de l'entreprise technologique. La dernière étape consiste à parfaire l'entité économique. C'est la dernière période d'activités : l'Organisation. Cette ultime période d'activités signifie la fin du processus entrepreneurial au profit de l'organisation à part entière. L'avènement de l'organisation se fonde sur la consolidation du

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

modèle économique qui s'est construit pas à pas au cours des périodes d'activités précédentes. Cette consolidation passe toujours par la validation de facteurs clés de succès.

La chronologie des principaux événements qui ont émaillé le projet entrepreneurial sud-africain se résume ainsi :

Tableau 28 : Chronologie de la seconde mission

Chronologie des événements	Définitions des évènements et des Actions menées par les acteurs	Période d'activités
02-2008	Concrétisation du contrat de cession de la technologie et des brevets par les ingénieurs français à l'équipe sud-africaine. Arrivée de la technologie sur le sol africain début février.	
15-02-2008	Lancement des études de la faisabilité de la technologie.	**Avant-Projet**
07-2008	Lancement des études de faisabilité de la création de l'EHT.	
08-2008	Création juridique de l'EHT. Démarrage du processus entrepreneurial avec recherche de l'implantation géographique de l'EHT.	**Start**
02-2009	Finalisation du développement de la technologie. Obtention des homologations et dépôts de brevets.	
06-2009	Elaboration de l'offre technologique. Lancement de la production au Brésil.	**Offre**
07-2009	Lancement sur le marché : première commercialisation segment ONG Humanitaires.	
09-2010	Absorption du *department* des technologies par l'EHT. Recentrage sur les compétences métiers. Création d'un portefeuille d'activités technologiques. Diversification stratégique. Suspension du processus d'innovation.	**Modèle économique**
03-2011	Cession sous formes de licences de la technologie des dispositifs techniques. Arrêt définitif du processus d'innovation. Consolidation du système organisationnel.	**Organisation**
10-2009	Création d'un centre de formation	

2.1. La configuration invention et la première période d'activités : l'avant-projet

L'équipe sud-africaine, forte d'une expérience de plusieurs décennies, attaque dés mi février 2008 la première période d'activités : l'avant-projet. Affaires d'ingénieurs et de scientifiques, l'objectif consiste à déterminer si cette imbrication technique scanner-laser est transférable du secteur aéronautique au secteur médical. Le but est de construire un dispositif portable associant scanner et laser destiné à la médecine urgentiste. Il devrait devenir un instrument de chirurgie au laser opérationnel en zone sinistrée (Darfour, RDC, etc.). L'appareil permettra de « *réaliser une multitude de soins sur le terrain sans déplacer les blessés* vers des *dispensaires souvent éloignés ou délabrés par le manque de moyen et les conflits* ». Les études d'opportunités de l'organisation visent à créer un nouveau « *department »* sous la forme d'une entreprise de haute technologie juridiquement indépendante mais relié au « *Brain* » comme les autres unités existantes.

L'avant-projet est une période particulière du projet entrepreneurial qui se distingue de la suite de son déroulement. Elle caractérise la naissance de l'idée et les études d'opportunités.

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

A ce stade de l'idée, l'information est très faible et l'incertitude est élevée du fait du caractère innovant de la technologie imaginée. La création de l'organisation est incertaine. La croyance en l'idée technologique nouvelle se limite aux inventeurs. Elle conduit aux premières actions qui consistent à réaliser les études d'opportunité de la technologie. Ces études ont pour finalité d'apporter des informations sur la faisabilité de celle-ci. Les résultats de ces études d'opportunité de la technologie induisent les premières décisions stratégiques.

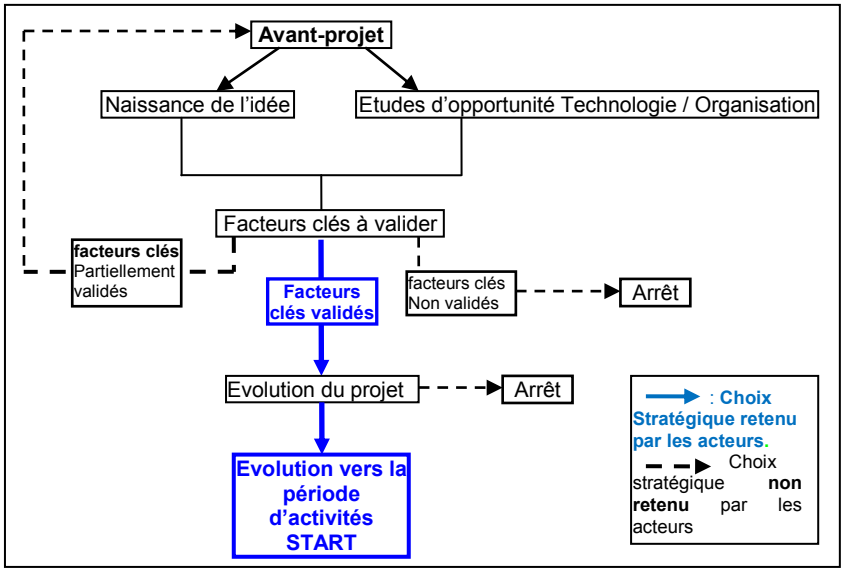
- **Les études d'opportunité de la technologie** constituent le cœur de la première période d'activités de la création d'une entreprise technologique. Elles concernent en priorité le développement technologique (le processus d'innovation) dans la mesure où le but est de savoir si la technologie développée pour le secteur de l'aéronautique peut être « transférée » au secteur médical. Elles portent sur la réorientation de la finalité de la technologie en termes de fonctionnalité. Ces études réalisées par les ingénieurs et les scientifiques du département des technologies (le DT) déterminent si l'opportunité de transfert est réelle et si elle peut obtenir homologation et brevets. Les résultats positifs des études d'opportunité de la technologie confortent les ingénieurs dans la faisabilité du transfert de la technologie du secteur de l'aéronautique au médical. **La reprise du processus d'innovation devient possible avec son entrée dans la configuration invention**. Afin que le déroulement du processus entrepreneurial puisse être mené conjointement au développement du processus d'innovation, nous proposons de réaliser les études d'opportunité de l'organisation dés l'obtention des résultats positifs des études d'opportunité de la technologie.

- **Les études d'opportunité de l'EHT** font également partie de la période avant-projet. Etant à l'origine de ce projet entrepreneurial sud-africain, le *Center* nous a convié à participer au développement de celui-ci sous la condition d'être présente au moins pour une durée minimale de 18 mois à 24 mois et d'accepter de le diriger du démarrage du projet à l'amorçage de la phase de croissance de l'organisation. D'entrée de jeu, nous exposons notre projet de recherche et nos intentions de mener le déroulement de ce projet sud-africain de la même manière que le projet toulousain, c'est à dire en nous fondant sur notre cadre conceptuel, notre grille de lecture et les outils mis en œuvre lors de notre première mission. Le *Center* approuve notre requête dans la mesure où nous acceptons ses règles, c'est à dire que l'organisation soit rattachée au « *Brain* » comme toutes les entités économiques et de recherche. Nous acceptons le « *deal* », ravie de pouvoir poursuivre notre étude longitudinale. La première intervention dans cette mission sud-africaine consiste donc à réaliser les études

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

d'opportunité de l'EHT. Elles contiennent, comme pour la technologie, le plan global du développement du processus entrepreneurial qui présente une simulation des périodes d'activités que peut traverser le projet. Les résultats des études d'opportunités de l'EHT sont positifs. L'ensemble des facteurs clés à valider (la désirabilité, la crédibilité et la faisabilité) pour la technologie et l'organisation sont validés. Les acteurs du projet décident de poursuivre le déroulement du processus entrepreneurial : la configuration invention évolue vers la seconde période d'activités : START.

Figure 20 : La première période d'activités : l'avant-projet



2.2. La reprise du processus d'innovation et le démarrage d'un nouveau processus entrepreneurial dans la seconde période d'activités : START

Les résultats positifs des études d'opportunités de la technologie et de l'organisation déclenchent la création juridique de l'EHT. Fin août, nous sommes nommée à la direction du projet. La première préoccupation des acteurs du projet entrepreneurial est l'implantation géographique de l'entreprise technologique. Le démarrage du processus entrepreneurial sud-africain débute donc par l'ouverture d'une controverse managériale autour du problème de l'implantation géographique de l'EHT.

Tableau 29: identification des facteurs de contingence liés à l'implantation de l'EHT

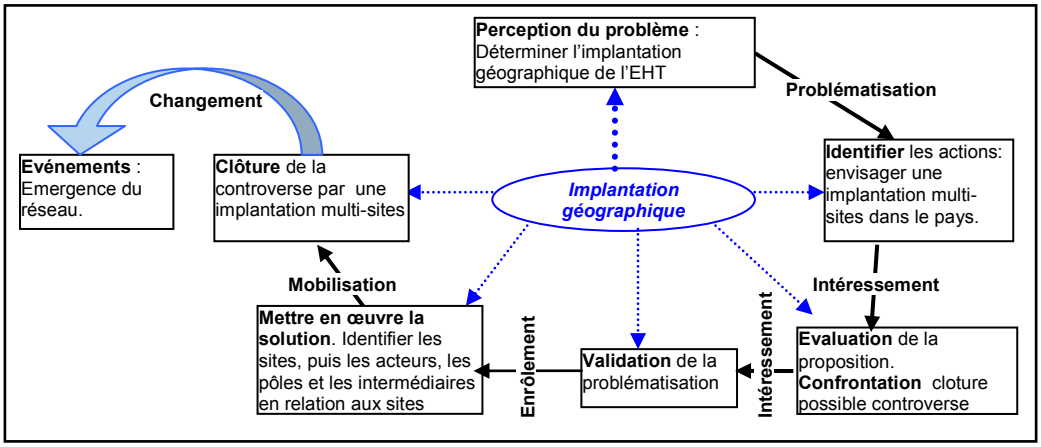
http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

N° : C2	Fiche des facteurs de contingence		Date : 08-2008
La controverse			
Nature	Ancrage	Acteurs	Evolution
Managériale	Motif de la controverse : implantation géographique de l'EHT	identification des acteurs impliqués dans la controverse : les porteurs de projet	Cloture de la controverse : oui par implantation multi-sites
Les facteurs dynamiques			
Nature	Facteurs endogènes	Facteurs exogènes	Points de rupture / reprise
Frein	Dépendants de la décision des acteurs : décision multi-sites	Indépendants de la décision des acteurs : culture internationale	Démarrage sur les divers sites.

La controverse s'ancre sur un facteur exogène culturel. En effet, l'image que véhicule le continent africain tourné vers le culte du passé garant de la tranquillité des « anciens », le manque de moyens financiers, sanitaires et culturels, la difficulté du peuple africain à se projeter dans l'avenir et à créer des entités économiques pérennes, contribuent à donner une vision de l'Afrique réfractaire au progrès. Dans l'esprit de beaucoup d'individus de l'hémisphère nord, l'Afrique du Sud, sur fond d'apartheid, n'échappe pas à la règle. Les divers partenaires américains et européens du *Center* ont contraint les départements à se développer uniquement en Afrique du Sud. Depuis plusieurs décennies, aucun département ne peut être subventionné par le *Center* (donc indirectement par des investisseurs étrangers) si celui-ci n'est pas localisé sur le territoire sud africain. L'entreprise technologique doit être implantée en Afrique du Sud. Son lieu d'implantation s'avère rapidement compliqué. En effet, les alentours des villes sont tenus par les populations défavorisées qui construisent des cités de fortune qui s'étendent sur des kilomètres et qui sont le théâtre de violence de toutes sortes. Pour s'en préserver, les mégapoles sont divisées en quartiers dont certains sont hautement sécurisés. Par exemple, à Johannesburg le quartier résidentiel de *Sandton* s'étend sur plusieurs kilomètres carrés et des grillages de plus de 2 mètres de haut empêchent toute intrusion des personnes des quartiers populaires. Il n'y a peu de bâtiment à usage commercial ou industriel qui offre une superficie suffisante pour abriter l'EHT et les prix sont prohibitifs. Face à ces conditions territoriales nous avons imaginé une implantation géographique multi sites. Afin d'exposer notre idée et par la même occasion de commencer à familiariser les acteurs du projet entrepreneurial sud-africain avec nos outils nous proposons de mobiliser le dispositif d'intervention pour tenter de clôturer la controverse managériale.

Figure 21 : L'intervention: Décider de l'implantation géographique de l'EHT

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/



L'intervention va se dérouler ainsi :

- La **problématisation** commence par la perception du problème et sa formalisation. Ici, notre problème est de trouver le lieu d'implantation géographique de l'EHT. Au regard des études menées sur les superficies et les prix des bâtiments proposés dans les zones sécurisées. Nous proposons de « diviser » l'EHT sous la forme de différentes activités comme par exemple, le siège social (administration), la R&D, l'expérimentation technologique puis d'implanter ces activités sous la forme de pôle avec un directeur et les moyens nécessaires à l'activité concernées. L'idée est retenue et la problématisation est complétée par un ensemble de solutions possibles qui se présentent sous la forme d'une liste comprenant un listing des sites d'implantation existants et un listing des sites d'implantation potentiels situés dans des zones favorables en fonction des critères définis par les sud-africains comme par exemple, la superficie des locaux ou la sécurité de la zone ciblée.
- L'**intéressement** constitue l'ensemble des actions à évaluer. Chaque site de la liste établie lors de la problématisation est examiné en termes d'accessibilité, de sécurité et d'espace disponible. Il apparait que la solution la plus cohérente est effectivement de créer une implantation multi-sites. L'EHT est « divisée » en 4 sites principaux (R&D, Expérimentation, Administration et Formation-Enseignement) dont 3 sites sont implantés en Afrique du Sud et 1 en Namibie. Conformément à notre cadre conceptuel et afin d'éviter les dispersions et les pertes d'informations, nous décidons que chaque site correspond à un pôle du réseau. La problématisation et la solution de créer une implantation multi-sites sont validées. L'intervention poursuit son cycle vers l'enrôlement.

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

- L'**enrôlement** : la solution la mieux adaptée ayant été discutée et retenue lors de l'intéressement et validée, l'enrôlement consiste à identifier les acteurs et les pôles qui permettront la création des sites. C'est l'émergence du réseau.
- La **mobilisation** a pour rôle de valider ces nouveaux pôles et d'examiner l'évolution du réseau. Ici l'intervention apporte une première idée de l'architecture du réseau réalisée par les sites, les pôles et les intermédiaires.
- Les **résultats** de l'intervention : le démarrage du projet s'ouvre sur une controverse managériale induite par le facteur exogène (culture internationale) qui contraint les acteurs à créer l'EHT sur le sol sud-africain. Le dispositif d'intervention a pour effet de poser le problème, c'est à dire d'aider les acteurs à décider si oui ou non, l'implantation multi-sites de l'entreprise technologique s'avère être la solution la plus adaptée, c'est à dire celle qui peut conduire à la neutralisation des facteurs dynamiques et à la clôture de la controverse managériale. La décision stratégique d'implanter l'EHT sur plusieurs sites géographiques du pays en tenant compte de l'identification des acteurs regroupés par pôles a pour effet de neutraliser le facteur exogène culturel et de provoquer la clôture de la controverse managériale.

Tableau 30: La neutralisation des facteurs de contingence : l'implantation EHT

	Controverse	**Facteurs dynamiques**
Nature	managériale	Exogène : ancrage de la controverse
Etat	Clôturée	Exogène : neutralisé
Stratégie retenue	Implantation multi sites dans le pays	
Evènements liés aux facteurs de changement	Emergence du réseau : sites, pôles et intermédiaires	

L'identification des sites se fait avec l'aide du *Center* et du département des technologies existant. Chaque site répond aux critères définis par les sud-africains. Les sites retenus sont recensés dans le tableau suivant :

Tableau 31 : Les sites d'implantation de l'EHT

noms sites	**zone géographique**	**Utilité**	**Accessibilité**	**Sécurité**	**Superficie**
R& D	Alexander Bay (Afrique du Sud)	Développement de la technologie	en avion	totale	correcte pour PT
Expérimentation	Windhoek (Namibie)	Expérimentation des prototypes	uniquement en avion	totale	3000 m²
Administration	Johannesburg (Afrique du Sud)	centralisation documents administratifs	tout moyen	Bonne	Bureau dans « Brain »
Formation-enseignement	Cap Town (Afrique du Sud)	Former les futurs membres de l'EHT	tout moyen	Bonne	460 m²

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

- Le développement de la technologie est réalisé sur le site **R&D** à Alexander Bay où est implanté le département des technologies. L'existence de ce site déjà aménagé et sécurisé permet au développement technologique de commencer très vite.
- L'implantation du site **Expérimentation** et test des technologies est créé à Windhoek en Namibie. Pour palier au problème de son implantation hors du territoire sud africain, ce site est une extension de celui de la R&D qui le subventionne. La population du site Expérimentation est majoritairement composée d'africains. Elle comprend des « locaux » et des techniciens diplômés d'universités européennes et canadiennes.
- Le site **Administration** est dépendant du *Center*. Le bureau se trouve à Johannesburg afin de profiter avec facilité des services du *Center*. C'est ici que sera officiellement le siège social de l'EHT lorsque celle-ci sera créée.
- Le site **Formation et Enseignement** est proposé afin de partager les valeurs culturelles du *Center*. Situé au Cap, il ne sera vraiment actif qu'à partir d'octobre 2009. Son objectif est double. Il s'agit de transmettre aux nouveaux arrivants les valeurs culturelles du *Center* à travers son historique et son évolution. Puis de les former aux méthodes et procédures des départements. Ce site favorise l'intégration des personnes qui ne possèdent pas de diplôme suffisamment élevé pour remplir les critères d'admission dans le *Center* et l'EHT. Ces formations visent à l'obtention d'un diplôme interne à l'organisation.

2.2.1. L'évolution du processus d'innovation et du processus entrepreneurial dans la période d'activités START

o Le **processus d'innovation** interrompu lors de l'arrêt définitif du projet entrepreneurial par les ingénieurs français redémarre dans la configuration invention puisque la technologie a été retravaillée en vue de son adaptation au secteur des sciences du vivant. La validation des facteurs clés, réalisée lors des études d'opportunité de la technologie : la désirabilité, la crédibilité et la faisabilité, a confirmé scientifiquement la possibilité technique de transférer l'usage de la technologie du secteur aéronautique au secteur médical. Le chef du développement technologique se nomme William. Il est aussi le directeur du département des technologies (DT) du *Center*. Il a un PhD de physique et, comme Adam, il est compétent en « *assemblage de technologies* ». William nous envoie régulièrement des informations qui portent principalement sur les caractéristiques matérielles et fonctionnelles de la technologie afin que nous puissions comprendre la technologie et connaître son stade de développement. La connaissance « *pas à pas* » de la technologie facilite la compréhension son utilisation future et nous permet d'échafauder

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

puis d'affiner le marché et sa segmentation. Cette démarche participative entre l'ingénieur et le gestionnaire crée les premiers liens entre la technologie et l'organisation. Les objets intermédiaires sont les anciens documents transmis par les ingénieurs français lors du rachat de la technologie et les nouveaux cahiers des charges, des normes et des standardisations ainsi que les cahiers des éclatés théoriques et opérationnels élaborés lors du changement d'affectation de la technologie du secteur aéronautique au médical. Les dossiers d'homologation et ceux des dépôts de brevets sont réalisés simultanément au développement du prototype. Ceci à pour but d'obtenir régulièrement des fonds du *Center* qui soutient financièrement le développement de la technologie. Les essais et les expérimentations sont effectués sur le site Expérimentation. Les échanges entre le site R&D et le site Expérimentation sont intenses : chaque test ou expérimentation fait l'objet d'un rapport détaillé de manière « *à connaître le comportement de la technologie et de pratiquer aux réajustements nécessaires* » (William). Le premier prototype voit le jour en décembre 2008. Il est expédié au laboratoire d'accréditation des normes et des standardisations à Bruxelles avec qui le *Center* entretient des liens de partenariat depuis plus de 20 ans. Les homologations et les brevets dépendants de ce prototype sont obtenus en février 2009.

- Le **démarrage du processus entrepreneurial** : la validation des facteurs clés des études d'opportunité de la technologie implique la reprise du processus d'innovation. Le processus entrepreneurial est lancé simultanément au processus d'innovation afin de mener conjointement le développement de la technologie et celui de l'organisation. Les porteurs de projet décident de procéder immédiatement à la création juridique de l'entreprise technologique. Cette volonté de donner rapidement une existence légale à l'EHT est liée à la culture internationale qui a déjà contraint l'implantation de l'EHT sur le sol sud africain. En effet, le manque de moyens financiers, institutionnels et d'instruction font que la plupart des projets africains ne voient jamais le jour ou n'aboutissent pas. Beaucoup de projets réalisés en Afrique sont portés par des organismes (projets de développement de type transfert de technologie) ou des entreprises étrangères désireuses de profiter des ressources naturelles de l'Afrique en offrant travail et amélioration des conditions de vie. Pour renforcer la crédibilité du projet entrepreneurial auprès des futurs partenaires du réseau, les acteurs décident d'enclencher l'action en créant officiellement l'EHT dés le démarrage du processus entrepreneurial afin que le projet entrepreneurial soit une entité économique concrète, c'est-à-dire un « *department* » au même titre que ceux déjà rattachés au *Center*. L'entreprise

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

technologique est créée en août 2008 sous la forme juridique d'un laboratoire de recherche en hautes technologies dont le siège social est à Johannesburg. Elle peut désormais recevoir en toute légalité les fonds indispensables à sa création et à son développement et contracter des partenariats internationaux. Elle bénéficie de tous les services juridiques, administratifs et financiers du *Brain*. Le processus entrepreneurial se positionne dans la seconde période d'activités : START qui a pour but la compréhension de la situation entrepreneuriale et l'émergence de la construction du réseau. A la différence des ingénieurs français, les scientifiques sud-africains sont des personnes expérimentées dans le développement de projets innovants. Rappelons-nous que le cœur de métier du *Center* est la conception et la réalisation de technologies et de procédés scientifiques à divers stades de développement. Forts de ces expériences, les membres de l'équipe sud-africaine ne partent pas avec l'idée préconçue que « *l'EHT va forcément réussir car elle est portée par la technologie* » comme le disait un des ingénieurs toulousains. Ils sont conscients des risques d'échec de la technologie et de l'organisation. Ils savent aussi qu'ils doivent adapter leur comportement au fur et à mesure du déroulement du projet entrepreneurial.

2.2.2. Le fondement de la structure organisationnelle : un réseau existant actif

La détermination du lieu d'implantation de l'EHT s'est traduite par la décision d'une implantation multi-sites qui a donnée lieu à l'identification de 4 pôles principaux en fonction des 4 sites retenus par les acteurs du projet. L'émergence de la première architecture du réseau consiste à recenser les membres qui vont constituer l'équipe entrepreneuriale et à les regrouper au sein de pôles principaux en fonction de leurs compétences fondamentales. Chaque nouvel acteur du projet entrepreneurial est identifié et placé selon ses compétences soit dans un pôle existant, soit dans un nouveau pôle spécifique créé si cet acteur apporte une compétence supplémentaire au projet entrepreneurial qui ne peut pas être insérée dans un des 4 pôles existants. L'ensemble de ces pôles du réseau va peu à peu constituer la structure organisationnelle en réseau de l'EHT.

2.2.2.1. Les caractéristiques des acteurs

A la différence du projet entrepreneurial précédent qui était porté par l'équipe entrepreneuriale constituée par les deux ingénieurs français, le nombre d'acteurs présents au sein du projet sud-africain est important. Au regard de la multitude d'acteurs intéressés par le

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

projet entrepreneurial, nous choisissons de ne mentionner que les porte-parole de chaque groupe. Seuls ces porte-parole sont consignés dans la fiche évolution acteur-processus. Les principaux acteurs concernés sont les ingénieurs et les scientifiques qui appartiennent au département des technologies (DT) et nous, en qualité de directeur du projet. Chacune de ces personnes a un niveau d'études compris entre master et doctorat. Elles exercent depuis plus de 15 ans dans leur domaine respectif. Nous rentrons dans ces critères par notre formation et notre expérience. En lien avec la culture du pays, chaque personne participant au projet sur le sol africain est considérée comme un membre de l'équipe entrepreneuriale même si celle-ci ne reste que peu de temps au sein du projet. Le **statut** de chaque acteur est celui de membre de l'équipe entrepreneuriale participant à la création de l'EHT, par conséquent, ils sont actuellement tous **porteurs de projet**. L'équipe entrepreneuriale est constituée d'un « *orchestre de professionnels* » (Bernasconi 2000) dont les membres viennent d'horizons différents comme la recherche en chirurgie et médecine légale, la physique et la gestion et qui ont pour intérêt commun le développement de la technologie à des fins d'exploitation sous la forme d'une entité économique.

Tableau 32 : Les nouveaux acteurs dans le réseau et l'évolution des processus

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

N° : C2	Fiche nouveaux entrants acteur-processus	Date : 12-2008

Acteur			
L'acteur	Expériences Passées	Outils et Procédés	Statut et roles
Nom : William **Age** : 53 **Formation**: PhD de physique. **Membre équipe entrepreneuriale** : Oui **Fonction**: assembleur de technologies	**Durée globale expérience professionnelle** : + 25 ans **Secteur d'activité origine :** R&D **fonction occupée :** chercheur en système technologique **Durée:** + de 25 ans **Réseau relationnel** : Oui	**Nom :** Spécifique à l'assemblage de technologies **nature** : ingénierie technologique **Vos outils** : liés à l'expérience + théoriques	**Statut** : porteur de projet **Vision rôle futur in EHT** : Directeur de cette EHT **Rôle effectif** : assembleur technologies **Pouvoir décisionnel** : fort en technologie.

Acteur			
L'acteur	Expériences Passées	Outils et Procédés	Statut et rôles
Nom : Nick **Age** : 55 **Formation**: PhD médecine (chirurgie) et Médecine légale. **Membre équipe entrepreneuriale** : Oui **Fonction**: Directeur du DCML.	**Durée globale expérience professionnelle** : +25 ans **Secteur d'activité origine :** Recherche chirurgie et médecine légale. **fonction occupée :** Directeur **Durée:** + 25 ans **Réseau relationnel :** oui.	**Nom :** Spécifique à son activité **nature** : Médecine **Vos outils** : liés à l'expérience + théoriques	**Statut** : porteur de projet **Vision rôle futur in EHT** : NC **Rôle effectif** : Lien Center et projet entrepreneurial **Pouvoir décisionnel** : fort car il est un des créateurs du Center

Acteur			
L'acteur	Expériences Passées	Outils et Procédés	Statut et rôles
Nom : Odile **Age** : 45 **Formation**: ESC + PhD sciences de gestion en cours **Membre équipe entrepreneuriale** : Oui **Fonction**: Directeur	**Durée globale expérience professionnelle** : +20 ans **Secteur d'activité origine :** entrepreneuriat et Cabinet de consultant en HT **fonction occupée :** Conseil EHT **Durée:** 8 ans **Réseau relationnel :** perso + ESC	**Nom :** Recherche intervention + outils création EHT **nature** : gestion **Vos outils** : liés à l'expérience + théoriques	**Statut** : Ingénieur d'affaires **Vision rôle futur in EHT** : Aucun **Rôle effectif** : Directeur **Pouvoir décisionnel** : fort

Acteur			
L'acteur	Expériences Passées	Outils et Procédés	Statut et rôles
Nom : Baptiste **Age** : 41 **Formation**: Ingénieur physique mécanique **Membre équipe entrepreneuriale** : Oui **Fonction**: Directeur site Expérimental	**Durée globale expérience professionnelle** : +15 ans **Secteur d'activité origine :** Laboratoire R&D physique Canada **fonction occupée :** Chef de projet **Durée:** 10 ans **Réseau relationnel :** personnel + professsionnel	**Nom :** Spécifique à son activité **nature** : R&D **Vos outils** : liés à l'expérience + théoriques	**Statut** : porteur de projet **Vision rôle futur in EHT** : Directeur site Expérimental **Rôle effectif** : Directeur site Expérimental **Pouvoir décisionnel** : fort sur son site

Evolution des processus	
Processus d'innovation	Projet entrepreneurial
Niveau développement de la technologie : Validation des facteurs : désirabilté, faisabilité et crédibilité. **Méthodologie de développement** : type PERT. Méthodes grands projets puis modèles des innovations. **Etats objets intermédiaires** : cahiers des charges, manuel des éclatés technologiques et opératonnels, manuel des normes et standardisations pour homologation. Dossier dépôt brevets. **Circulation objets intermédiaires:** entre tous les acteurs	**Niveau developpement EHT** : période d'activités START **Méthodologie de développement** de l'EHT : BP+ outils divers dont dispositif d'intervention et modélisation de l'EHT. **Etats objets intermédiaires** : compte rendu d'intervention, BP en cours, fiches diverses (acteurs, architecture du réseau, résumé de la situation entrepreneuriale, etc.) **Circulation objets intermédiaires**: Oui entre tous les acteurs

2.2.2.2. L'émergence du réseau : l'identification des pôles et des intermédiaires

L'identification des pôles consiste à mettre à jour les groupes d'acteurs pertinents. Elle se présente sous la forme d'une cartographie des acteurs qui permet de détecter les rôles, les statuts et la composition des groupes afin d'identifier les pôles principaux et les intermédiaires.

Tableau 33: l'émergence du réseau : l'identification des premiers pôles

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

	Center	DT	Ingénieur d'affaires	Ingénieur Baptiste	Laboratoire Certification
Objectif ou enjeu	Agent de liaison entre *Center* et projet entrepreneurial	Développement du processus d'innovation	Accompagnement création et développement de l'EHT	participer au développement du processus d'innovation	Certification et homologation technologiques
Statut	Porteur de projet	porteur de projet	porteur de projet	porteur de projet	partenaire
Activité	Centralisation des documents de toutes les unités et services divers.	Imbrication des technologies en vue homologation	Directeur projet + alimenter son projet de recherche	Test et expérimentation technologies	Délivrer les certificats d'homologation de la technologie et obtenir les brevets
intermédiaires	**Objets intermédiaires** : tous les documents du projet. **Intermédiaire** : porte parole : Nick	**Objets intermédiaires** : tous les documents technologiques **Intermédiaire** : porte parole technologie : William	**Objet intermédiaire :** tous les documents de l'organisation. **Intermédiaire** : Porte parole : Odile	**Objet intermédiaire :** tous documents relatifs essais et expérimentations. **Intermédiaire** : porte-parole: Baptiste	**Objet intermédiaires :** tous les documents relatifs à l'homologation et aux brevets **Intermédiaire** : porte parole directeur labo
Sites	**Administration**	**R&D**	**Administration**	**Expérimentation**	**externe**
Pôles	**Pôle S**	**Pôle T**	**Pôle O**	**Pôle E**	**Pôle C**

Cette cartographie identifie l'ensemble des pôles présents dans le réseau émergeant :

Les 5 pôles principaux sont :

- Le **pôle scientifique S** est constitué par le *Center* dont le siège est situé à Johannesburg. Toutes les informations et les données stratégiques du projet sont centralisées au *Brain* qui offre des activités diversifiées : il assure le lien avec les institutions sud africaines et les banques. Il traite les contrats juridiques et les partenariats internationaux, les dépôts de brevets, les homologations des technologies et des procédés réalisés dans les divers *departments*. Il alloue les budgets de recherche. Il est en charge des traductions des documents. Toutes ces demandes passent par le *Brain*. Le siège social de l'EHT est situé dans les bureaux du *Center*. Il bénéficie des services d'une secrétaire-comptable et d'un traducteur français mis à notre disposition par le *Center*.
- Le **pôle technique T** est sur le site R & D à Alexander Bay. Il comprend une équipe d'ingénieurs et de scientifiques dirigée par William qui assure le développement du processus d'innovation.
- Le **pôle Expérimentation E** est sur le site de Windhoek en Namibie. Il comprend une équipe de techniciens dirigée par Baptiste qui assure tous les tests et les expérimentations de la technologie demandés par le pôle technique T d'Alexander Bay.
- Le **pôle Organisation O** est créé officiellement sur le site Administration. En réalité, les acteurs du projet ne vont que très rarement au siège social. Les réunions stratégiques ont souvent lieux sur le site R&D à Alexander Bay ou sur le site Expérimentation à Windhoek. Seules les réunions portant sur les demandes de partenariats et d'allocations de ressources financières se tiennent au siège social de l'EHT à Johannesburg car « *chaque*

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

porte-parole est tenu de venir en personne défendre sa demande au siège du Center » (Nick).

- Le **pôle Certification (PC)** est le laboratoire qui délivre les certificats d'homologation de la technologie et qui s'occupe de l'obtention des brevets. Il est situé à Bruxelles. C'est un des partenaires du Center depuis plusieurs années et qui a pour mission l'homologation des procédés et technologies réalisés par l'ensemble des départements de recherche du *Center*. Cette mission englobe les dépôts de brevets internationaux.

Les 4 pôles d'intermédiation sont :

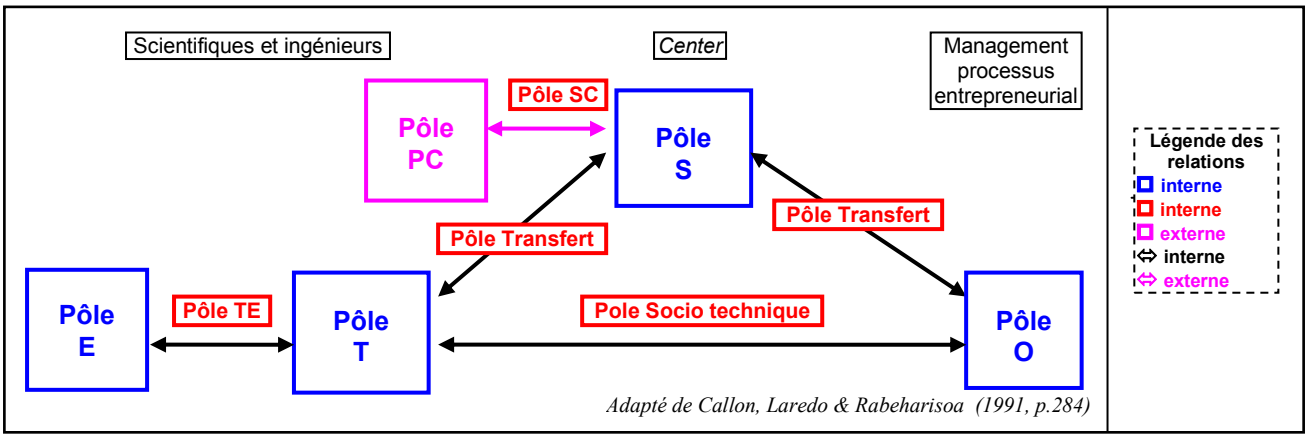
- Le **pôle transfert** assure le lien entre le pôle Scientifique S, le pôle Technique T et le pôle Organisation O. Son intermédiaire est le directeur du département chirurgie et médecine légale. Les objets d'intermédiation sont tous les documents créés lors de l'évolution des processus d'innovation et entrepreneurial. Une copie de chaque document est systématiquement envoyée au siège social à Johannesburg.
- Le **pôle Socio-technique ST** assure les liens entre le pôle T et le pôle O. Par ce pôle circulent les objets intermédiaires technologiques et managériaux. Le porte-parole du pôle T est le directeur du DT : William. Celui du pôle O est le directeur du projet : Odile.
- Le **pôle Technico-expérimentation TE** assure l'ensemble des échanges internes entre le pôle T et le pôle E.
- Le **pôle science et certification (SC)** assure les échanges entre le *Center* qui centralise toutes les demandes d'homologation et de brevets et le laboratoire de certification. C'est par ce pôle que transitent les objets intermédiaires relatifs aux certifications.

L'identification des acteurs et leur regroupement sous la forme de pôles principaux en fonction de leurs enjeux, de leur statut et de leur rôle au sein du projet entrepreneurial déterminent les prémisses d'une structure organisationnelle organisée sous la forme d'un réseau. A ce stade du développement de l'organisation, le nombre de pôles est de 9 (5 pôles principaux et 4 pôles d'intermédiation). Contrairement au réseau français, ce réseau sud africain émergent apparait déjà long. Au regard des contrats d'engagements, le réseau est irréversible : le *Center* est « *la colonne vertébrale* » du réseau. Il constitue le socle sur lequel tous les « *departments* », y compris l'EHT en cours de création, s'appuient pour se développer. La majorité des pôles étant constitués par les acteurs appartenant au *Center*, les associations sont solides et pérennes. Les échanges sont multiples et les objets intermédiaires circulent sans difficulté ce qui a pour effet d'aligner les intérêts des acteurs et donc de rendre

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

le réseau convergent. La coordination entre les acteurs est forte car fondée sur des relations de confiance. Le pôle externe au *Center* est le pôle Certification situé à Bruxelles. Ce laboratoire étant partenaire du *Center* depuis plus de 20 ans, les relations de confiance sont solides. Il présente donc la même irréversibilité que les pôles précédents.

Figure 22 : L'architecture du réseau fin décembre 2008



2.2.3. L'évolution structurelle et dynamique de l'EHT en configuration invention et en période d'activités START

Cette première période d'activités est marquée par la recherche de l'implantation géographique de l'entreprise technologique. Après concertation entre les principaux acteurs du projet, celle-ci est multi-sites. Dés l'implantation de l'EHT, les processus d'innovation et entrepreneurial sont lancés. Le processus d'innovation, suspendu avec l'arrêt définitif du projet par les ingénieurs français, repart. Il est en phase de configuration invention où les acteurs du projet cherche à finaliser l'invention par un « transfert technologique » du secteur de l'aéronautique au médical. Un nouveau processus entrepreneurial démarre avec la création juridique de l'organisation. Puis il poursuit son développement vers la recherche de la compréhension de la situation entrepreneuriale. L'avancée du projet a favorisé la détermination des critères de cette période d'activités puis des facteurs clés à valider qui s'avèrent être les mêmes que ceux identifiés lors du déroulement du projet français. L'analyse structurelle détermine les caractéristiques de l'équipe entrepreneuriale et permet d'identifier les partenaires présents dans le *Center* et ceux mis à disposition du projet entrepreneurial. Ces acteurs sont regroupés sous forme de différents pôles. L'analyse structurelle a permis

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

également de définir l'ensemble des décisions et des actions à mener, puis de suivre l'évolution des processus d'innovation et entrepreneurial au cours de cette période temporelle. L'analyse dynamique rend compte de l'influence des facteurs de contingence sur le déroulement du projet entrepreneurial. Le lieu d'implantation de l'entreprise technologique fait apparaitre un facteur exogène lié à la culture internationale et plus précisément à la perception que les populations de l'hémisphère nord ont du continent africain. Cela déclenche l'ouverture d'une controverse managériale qui s'ancre sur la détermination du lieu d'implantation de l'EHT. Le choix d'une implantation multi-sites entraine la clôture de la controverse managériale et la neutralisation du facteur dynamique. Cela induit un événement caractérisé par l'émergence de l'architecture du réseau.

Tableau 34: Résumé de l'évolution structurelle et dynamique de l'EHT

Evolution structurelle et dynamique de l'EHT (Août 2008-décembre 2008)		
Analyse structurelle	Caractéristiques des acteurs	4 Porteurs de projet
	Evolution des processus d'innovation et entrepreneurial	**T** : prototype achevé. Homologation technologie obtenue. Brevets obtenus **O** : Création de l'EHT et positionnement en période d'activités START.
	Identification des pôles	**9 pôles** : **5** pôles principaux et **4** pôles d'intermédiation.
	Identifications des intermédiaires humains	les intermédiaires sont les porte-parole des pôles principaux.
	Identification des objets intermédiaires	**T** : tous les documents relatifs au développement T + documents de la certification. **O :** fiches sur acteurs, événements. éléments du BP : Eléments du dispositif d'intervention (compte rendu)
Analyse Dynamique	Controverse managériale	**Ouverture**: ancrée sur facteur exogène **Clôture** de la controverse par implantation multi-sites
	Facteurs dynamiques	**Facteur endogène** : décision multi sites **Facteur exogène** : culture internationale et nationale
	Points de rupture / reprise	Démarrage du processus entrepreneurial et reprise du processus d'innovation
	Les événements survenus	Emergence du réseau, création de l'EHT
	Architecture du réseau	Long et convergent
	Période d'activités	START évolution vers la période d'activités OFFRE
	Configuration	Invention, évolution vers la configuration innovation

2.2.3.1. L'évolution structurelle de l'EHT en configuration invention et en période d'activités START

Le positionnement du processus entrepreneurial dans la période d'activités START lui confère un certains nombre de caractéristiques spécifiques mises en évidence par les premiers résultats de l'étude longitudinale. Au cours de cette période d'activités, nous avons pu déterminer le statut des acteurs et l'avancée des processus d'innovation et entrepreneurial. Nous avons également guidé les acteurs du projet entrepreneurial vers une compréhension fine de la situation entrepreneuriale dans laquelle ils sont insérés afin de les amener vers la validation des facteurs clés de cette période d'activités START.

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

Dans cette période d'activités START, les acteurs ont le **statut** de porteurs de projet. Ils ont la possibilité de renoncer à l'EHT et de la dissoudre au cas où le projet entrepreneurial ne répond pas à leurs attentes. Les acteurs du projet présentent les caractéristiques des entrepreneurs technologiques. Les directeurs des *departments* sont pour la plupart des hommes âgés de plus de 35 ans. Les variables psychologiques des acteurs de ce projet entrepreneurial se fondent sur la motivation « *de faire quelque chose d'utile et l'innovation portée par la R&D, dans les sciences du vivant, nous procure ce sentiment d'utilité et donne du sens à nos vies* » (Nick). Leur formation supérieure et leurs expériences professionnelles renforcent cette motivation et ce désir d'accomplissement. Les variables de situation se caractérisent par une réelle envie des porteurs de projet de réaliser ce dispositif technique qui pourrait répondre à un réel besoin de la médecine urgentiste africaine.

Les **processus d'innovation et entrepreneurial** évoluent dans un milieu institutionnel et un environnement propices aux progrès et à l'innovation. L'Afrique du Sud a connu la première transplantation cardiaque en 1967. Certains groupes, comme par exemple, Thalès ont implanté des filiales dédiées à la recherche sur ce territoire. L'environnement familial du projet n'est pas hostile à l'entrepreneuriat dans la mesure où ces acteurs sont des « *serials entrepreneurs* » (Bernasconi, 2000) qui exercent ce type d'activité de projet depuis plusieurs décennies. L'évolution de ces processus est soutenue par des ressources financières importantes dont une grande partie vient de l'allocation des budgets de recherche attribuée par le *Center* dés le démarrage du projet et jusqu'à ce que l'entité économique soit en mesure de générer ses propres revenus par la cession de licences, ou de brevets ou par les ventes du dispositif technique. Ce soutien financier du *Center* procure un sentiment de sécurité que peu d'entrepreneurs connaissent surtout lorsqu'ils décident de se lancer avec leur *love money*. Dans le cadre de ce projet, il est possible à tout moment de solliciter le *Center* pour une rallonge de budget. Il suffit que la demande soit étayée et qu'elle montre que l'investissement est vraiment justifié. Les développements du processus d'innovation et entrepreneurial sont dépendants des ressources et des compétences disponibles au sein du projet mais également de celles que les acteurs seront capables d'acquérir au cours de l'évolution de chaque processus. Les acteurs peuvent solliciter les compétences des autres *departments* rattachés au *Center*. Si la compétence requise n'est pas disponible dans un de ces departments, les acteurs font appel à des compétences externes par le biais de partenariats. Si une compétence requise n'est pas dans le panel des partenaires connus, le *Center* n'hésite pas à contracter des

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

partenariats supplémentaires afin de disposer de compétences complémentaires. Chaque nouveau partenariat contracté est un nouvel entrant dans le réseau dans la mesure où le contrat de partenariat est réalisé entre le Center et le partenaire. Une fois le contrat de partenariat effectif, la compétence acquise est mise à la disposition des acteurs du projet. Par ailleurs, chaque *department* peut mobiliser cette nouvelle compétence entrant dans le réseau. Dans ce contexte, le manque de ressources ou de compétences qui peut affecter le déroulement du processus d'innovation ou du processus entrepreneurial est ponctuel contrairement aux ingénieurs français qui devaient rechercher eux-mêmes des partenaires avant de pouvoir poursuivre le développement de leur projet.

La **construction du processus entrepreneurial** est soutenue par une **intention entrepreneuriale** forte. Celle-ci est motivée par la création juridique de l'entreprise technologique dés le démarrage des processus. Les créateurs sont des « *entrepreneurs récidivistes* » (Bernasconi, 2000) dans la mesure où ils ont au moins une expérience entrepreneuriale réussie. Ils ne sont plus, depuis longtemps, dans une logique salariale. Par expérience, ils sont insérés dans une culture mixte qui comprend la connaissance des activités de projet et des activités de métier. Ils savent prendre des risques, les assumer et s'entourer de partenaires efficaces lorsqu'une compétence fait défaut. L'intention entrepreneuriale est axée sur la technologie car la R&D constitue la base du métier des acteurs du projet. Mais elle est aussi orientée vers l'envie d'exploiter ces opportunités d'innovation sous la forme d'une activité capable de générer des revenus. Cette vision à la fois technologique et entrepreneuriale fait que les acteurs ne perdent jamais de vue l'opportunité d'innovation. On a le sentiment que la construction du processus entrepreneurial s'organise autour de l'opportunité d'innovation. La **compréhension de la situation entrepreneuriale** s'affinent à travers les analyses interne (ressources, compétences acquises) et de l'analyse externe (études de marché et concurrence, veille technologique : normes et standard technologique) entreprises lors de l'élaboration du plan global de l'EHT.

La détermination de **l'architecture du réseau** est dépendante du nombre de **pôles** présents dans celui-ci. L'identification des premiers pôles a permis une matérialisation de l'émergence du réseau. Celui-ci apparait relativement long pour un réseau émergent. En fait, nous sommes convaincue que le *Center* fonctionne depuis des années en réseau sans avoir officialisé celui-ci sous la forme de pôles permettant un regroupement des acteurs en fonction de leurs compétences fondamentales. Selon nous, nous n'avons fait que mettre le projecteur sur un réseau déjà actif. Partant de ce constat, le projet entrepreneurial vient s'insérer dans un réseau

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

existant (Johanson & *al.*, 1994; Conti & *al.,* 1995) et dont les relations et les liens entre certains pôles, comme par exemple, le pôle S et le pôle C sont solides et durables. Le réseau converge autour du pôle S. Son degré d'alignement est fort et sa coordination se fait par l'intermédiaire des porte-parole de chaque pôle. Les pôles identifiés lors de cette période d'activités constituent le socle de la **structure organisationnelle** en réseau. On peut dors et déjà s'apercevoir que le **mode de management** de cette structure organisationnelle en réseau est collaboratif dans la mesure où les acteurs de ce projet se connaissent, ils ont l'habitude de travailler ensemble et se font confiance. L'identification de chaque pôle a été réalisée par la cartographie des acteurs afin de déterminer précisément leurs objectifs et leurs enjeux respectifs en tenant compte des intérêts de chacun. Le statut et l'activité de chaque acteur ont déterminé leur rôle et à faciliter leur regroupement sous forme de pôles. Les relations et les associations sont matérialisées par les pôles d'intermédiation. Comme nous l'avions constaté dans lors de notre première mission, les intermédiaires, notamment matériels, qui unissent les pôles principaux, constituent de véritables outils de communication et de transfert de connaissances d'un pôle à l'autre ou d'un individu à l'autre favorisant ainsi la compréhension des processus et de l'ensemble du projet entrepreneurial.

2.2.3.2. L'évolution dynamique de l'EHT en configuration invention et en période d'activités START

L'analyse dynamique rend compte de la trajectoire des processus lors du déroulement du projet entrepreneurial. Le démarrage du projet entrepreneurial sud-africain est marqué par l'apparition d'un **facteur dynamique exogène** culturel qui ouvre une controverse ancrée autour du problème de l'implantation géographique de l'entreprise technologique. Comme lors de la première mission, nous constatons que le fait de déterminer la nature du facteur dynamique (endogène ou exogène) influence la problématisation dans la mesure où les acteurs savent d'emblée si la source du problème est externe ou interne au projet et si la solution est contrainte par un élément interne ou externe comme dans ce cas précis où l'influence de la culture internationale et nationale constitue un élément externe au projet puisque le facteur dynamique est exogène. La **controverse est managériale** puisqu'elle concerne directement le lieu d'implantation de l'EHT. Comme lors de la mission précédente, la mobilisation du dispositif d'intervention a permis de repérer un premier type de controverse défini par son ancrage managérial. L'identification de la nature de la controverse (technologique ou managériale) a permis de désigner de fait le porte-parole directement

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

impliqué dans la controverse. Dans ce cas précis, nous a été désigné en qualité de porte-parole. Cependant, notre faible connaissance de l'environnement ne nous a pas permis de proposer des lieux d'implantation possibles. Face à notre incompétence à proposer des solutions cohérentes, nous avons alors convié les principaux acteurs du projet entrepreneurial qui ont une meilleure connaissance du pays et de ses risques à prendre le relais. Par conséquent, le choix du porte-parole ne doit pas s'arrêter à son expertise mais doit aussi englober la connaissance de l'environnement.

La clôture de la controverse managériale et la neutralisation du facteur dynamique exogène induisent un premier événement : l'émergence du réseau qui s'ancre sur ses différents sites géographiques.

- **L'émergence de l'architecture du réseau** permet de connaître les caractéristiques des acteurs présents dans le réseau dans cette période d'activités START ainsi que leurs rôles, leurs objectifs, leurs enjeux, leur statut, leur activité et enfin leur groupe d'appartenance. Ceci favorise la détection des acteurs permanents comme l'équipe entrepreneuriale et les partenaires durables ainsi que les acteurs qui interviennent de manière ponctuelle dans le projet. L'ensemble de tous les pôles du réseau renseigne les acteurs sur la longueur, la robustesse et la convergence du réseau. L'évolution de l'architecture du réseau permet de suivre sa dynamique.

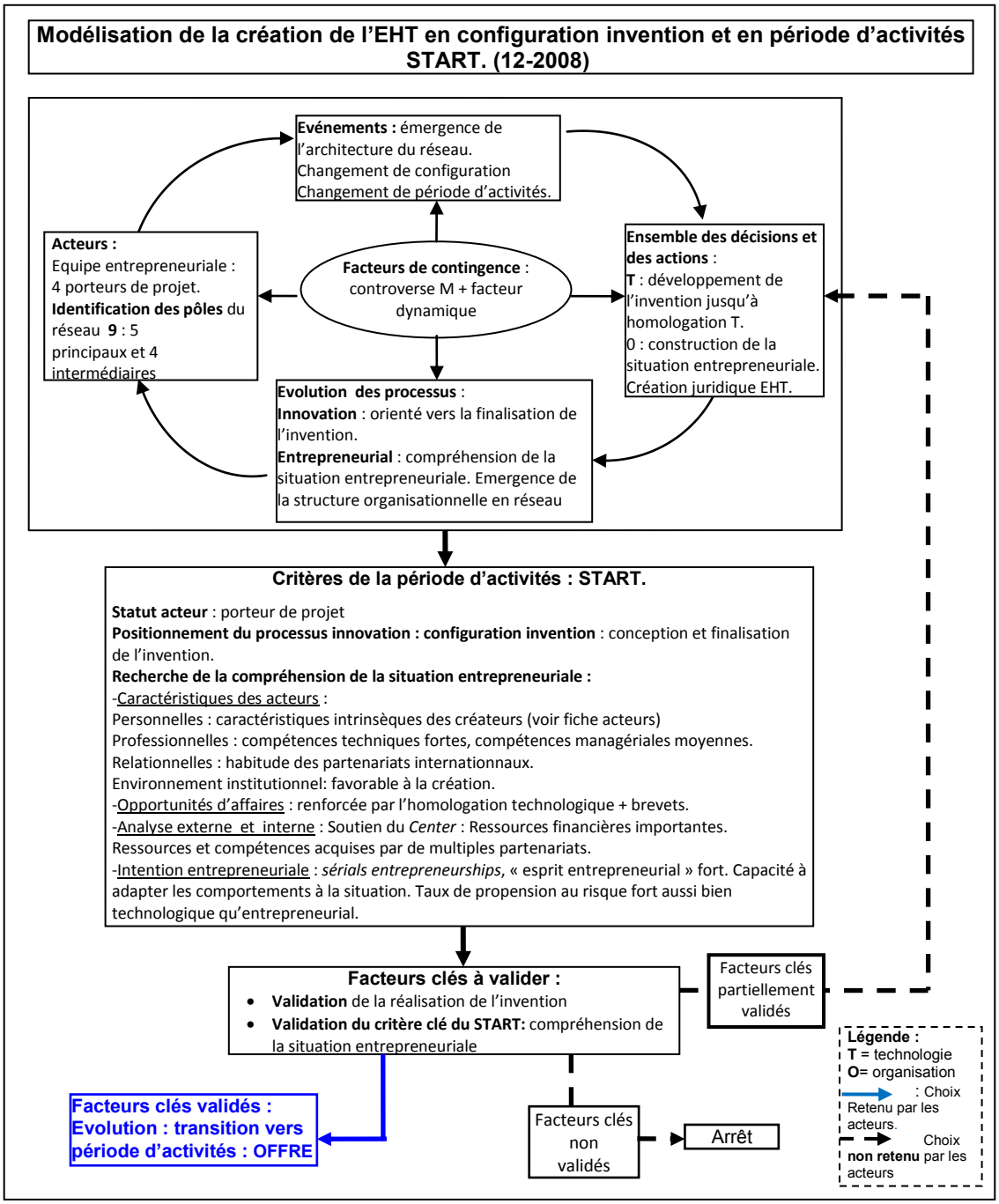
- Le **changement de période d'activités** caractérise l'évolution de la création de l'entreprise de haute technologie. A ce stade de l'évolution, le processus entrepreneurial se positionne dans la seconde période d'activités : le START. Le START concrétise le démarrage du processus entrepreneurial avec la détection de l'opportunité d'affaires ou d'innovation. Les études menées ont eu pour objectif d'affiner la faisabilité du projet entrepreneurial à travers la compréhension de la situation entrepreneuriale. La compréhension de celle-ci passe par la détermination du statut des acteurs qui renseigne sur le niveau de leur engagement dans le projet, par l'évolution des processus d'innovation et entrepreneurial et par l'intention entrepreneuriale. L'ensemble des décisions et des actions qui se sont enchainées au cours de cette période d'activités a favorisé la validation des facteurs clés de cette période d'activités qui sont les mêmes que ceux que nous avions déterminé lors de notre première mission.

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

Les évolutions à la fois structurelle et dynamique de l'EHT en configuration invention au cours de la période d'activités START comprise entre août et décembre 2008, nous permettent de présenter une modélisation de cette période dans la figure suivante. Les conditions de transition de la période d'activités START à la période suivante sont définies par les facteurs clés qui s'avèrent être identiques à ceux identifiés lors de la première mission. Le premier facteur clé est la validation de la finalisation de l'invention matérialisée par l'obtention des homologations de la technologie. Celle-ci ayant été obtenu, ce facteur clé est validé. Le second facteur concerne la validation des critères relatifs à la période d'activités. Nous avons vu au cours de son déroulement que les acteurs ont une bonne compréhension de la situation entrepreneuriale dans laquelle ils se trouvent. Cela valide ce second facteur clé. L'ensemble des facteurs étant maintenant validés, l'EHT poursuit son évolution vers la troisième période d'activités OFFRE. L'évolution du développement technologique qui s'est poursuivi jusque là sans l'apparition de facteur de contingence permet au processus d'innovation de changer de configuration. La finalisation de l'invention ayant été réalisée, le processus d'innovation poursuit sa course vers la configuration innovation.

Figure 23: Modélisation de l'EHT en configuration invention et période d'activités : START

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/



2.3. Evolution du processus d'innovation vers la configuration innovation et l'évolution du processus entrepreneurial vers la période d'activités OFFRE

Le développement de la technologie a atteint le stade de la finalisation de l'invention sous la forme d'un prototype homologué. Les brevets associés à son développement sont en cours d'obtention. A ce stade du déroulement du projet, les processus d'innovation et entrepreneurial convergent tous les deux vers l'élaboration de l'offre technologique. Le

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

processus d'innovation poursuit sa course vers la réalisation d'une offre commercialisable. Il évolue de la configuration invention vers la configuration innovation. La validation des facteurs clés de la période d'activités START montre la cohérence de l'évolution du projet à travers la compréhension de la situation entrepreneuriale et permet au processus entrepreneurial d'entrer dans la troisième période d'activités : celle de la construction de l'offre liée à la détermination de l'activité. En démarrage de cette nouvelle période d'activités Offre, les acteurs s'interrogent sur la manière de développer une offre technologique capable de constituer une activité économiquement rentable pour l'organisation. Ce questionnement des acteurs ouvre une controverse technologique qui s'ancre sur la conception et de la réalisation de l'offre exploitable.

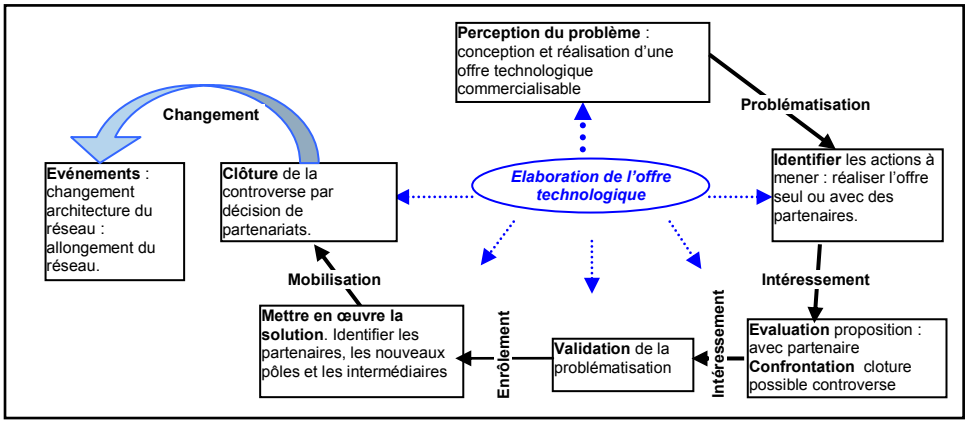
Tableau 35 : identification des facteurs de contingence

N° : C3	**Fiche des facteurs de contingence**		**Date :** 02-2009
La controverse			
Nature	Ancrage	Acteurs	Evolution
Technologique	Motif de la controverse : réalisation de l'offre technologique exploitable.	identification des acteurs impliqués dans la controverse : acteurs dont le porte parole est le directeur du DT William.	Cloture de la controverse : Oui par décision de partenariat pour production et diffusion.
Les facteurs dynamiques			
Nature	Facteurs endogènes	Facteurs exogènes	Points de rupture / reprise
Accélération	Dépendants de la décision des acteurs : Choix de partenariat ou non pour développement offre technologique.	Indépendants de la décision des acteurs :	Arret ponctuel le temps de définir les moyens de développement de l'offre et de trouver les partenaires.

La controverse s'ancre sur un facteur endogène dépendant de la décision des acteurs qui s'interrogent que les avantages et les inconvénients de réaliser la conception de l'offre puis sa production et sa diffusion en se fondant sur les ressources et les compétences présentes dans le projet et ceux de faire appel à des partenaires. La mobilisation du dispositif d'intervention favorise la prise de décision en aidant les acteurs à affiner la problématique, à déterminer un ensemble de solutions plausibles puis à choisir la solution qui parait la plus apte à la clôture de la controverse technologique et à la neutralisation du facteur dynamique endogène.

Figure 24 : L'intervention: l'élaboration de l'offre technologique

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/



L'intervention orientée sur le questionnement de l'élaboration de l'offre se déroule ainsi :

- La **problématisation** formalise le problème. Celui-ci consiste à étudier s'il est plus intéressant de concevoir et de réaliser l'offre technologique en interne ou s'il est préférable de faire appel à des compétences externes. L'ensemble des actions à évaluer détermine si les ressources et les compétences nécessaires à la réalisation de l'offre sont présentes au sein du projet ou du *Center*. Si celles-ci font défaut peut-on les développer en interne ou faut-il faire appel à des partenariats ? Des ressources financières complémentaires pour la réalisation de l'offre peuvent être demandées au *Center*.
- L'**intéressement** constitue l'évaluation des solutions. Chacune est expérimentée, c'est à dire quelle est confrontée à la controverse et au facteur dynamique endogène pour déterminer celle qui peut clôturer la controverse technologique et neutraliser ce facteur dynamique. La solution retenue est de faire appel à des compétences externes notamment pour la réalisation de l'allégement du dispositif technique et le gain d'autonomie des batteries. La validation de la problématisation est obtenue, le dispositif d'intervention poursuit son cycle vers l'enrôlement. La problématisation et la solution d'avoir recours à des partenaires techniques externes sont validées.
- L'**enrôlement** : la solution ayant été discutée et retenue lors de l'intéressement et validée, l'intervention se poursuit par l'identification des nouveaux acteurs partenaires qui vont entrer dans le réseau et prendre place dans un pôle existant ou nécessité l'apparition d'un nouveau pôle. La mise en œuvre de la solution nous éclaire sur ce point.
- La **mobilisation** valide ces nouveaux pôles et examine si un changement de l'architecture du réseau se produit ou non.
- Les **résultats** de l'intervention montrent que la solution la plus pertinente est de faire appel à des partenariats. Cette solution permet un gain de temps par l'apport de compétences nouvelles et spécifiques. Les acteurs décident donc de faire évoluer le

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

prototype technique vers une offre commercialisable avec l'aide de partenaire. La mise en œuvre de la décision entraine un allongement du réseau par l'entrée des partenaires internationaux. Cette décision a pour effet de neutraliser les facteurs de contingence : la controverse technologique se clôture et le facteur dynamique endogène est neutralisé par l'effet de la stratégie retenue.

Tableau 36: L'incidence des facteurs de changement controverse technologique

	Controverse	**Facteurs dynamiques**
Nature	Technologique	Endogène : ancrage de la controverse
Etat	Clôturée	Endogène : réalisation de l'offre technologique
Stratégie retenue	Création de partenariats technologiques.	
Evénements liés aux facteurs de changement	Allongement du réseau par entrée de partenaires.	

2.3.1. L'évolution du processus d'innovation et du processus entrepreneurial en période d'activités Offre

- **L'évolution du processus d'innovation** : La mise en œuvre de la solution retenue de faire entrer des partenaires dans le processus d'innovation afin de concevoir l'offre technologique entraine l'élaboration de l'ensemble des caractéristiques techniques de l'offre. Les acteurs décident de procéder à l'allégement du dispositif technique en embauchant un ingénieur spécialisé dans la R&D en matériaux résistants et ultralégers (type nouveaux matériaux pour « carrosserie » aérospatiale). Cet ingénieur physicien rejoint les membres du pôle T. Selon les scientifiques, l'allégement du dispositif technique n'est pas le seul problème que va rencontrer le développement de l'offre. Le second problème identifié est le manque d'autonomie des batteries du dispositif technique. Afin de palier à ceci, les acteurs ont recours à un partenaire européen : un laboratoire allemand spécialisé dans l'énergie pour équipements de matériels médicaux et chirurgicaux autonomes (de type laser pour intervention oculaire). Le dernier problème consiste à déterminer, avec les gestionnaires, le lieu de production : l'objectif est que le producteur des dispositifs techniques puisse également assurer le service après vente et la maintenance des appareils en fonction des contraintes de la technologie. L'entrée de ces nouveaux acteurs dans le réseau autorise la poursuite du processus d'innovation et la réussite de la réalisation de l'offre technologique. Le dispositif technique est allégé par intégration de matériau (type carbone), le manque d'autonomie des batteries est solutionné par « *la proposition d'adjoindre au dispositif technique un générateur hybride composé d'un moteur thermique qui tourne à bas régime afin de recharger les batteries en continu. Cette combinaison énergétique permet l'utilisation du dispositif et la recharge des*

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

batteries de remplacement » (William). La production est lancée au Brésil sous la forme de lot de 12 unités afin de favoriser le contrôle des appareils sortant de la production. Les lots sont testés sur le site Expérimentation en Namibie. Ils sont renvoyés au Brésil pour être emballés. Puis sont expédiés aux Etats-Unis pour être commercialisés. Un dispositif est estimé à 250 000 $. L'appareil est garanti 2 ans pièces et main d'œuvre. Le site de production brésilien assure la maintenance des dispositifs techniques, la production et la vente des pièces détachées. Les contraintes liées à la technologie du laser obligent à la création d'un système de contrôle de réglage et de calibrage du faisceau. A l'image des contrôles techniques automobiles, il est délivré avec le matériel des vignettes de contrôle. Chaque vignette est valable pour une durée de 6 mois. La délivrance d'une nouvelle vignette est soumise à un contrôle technique du dispositif qui atteste de la bonne marche de l'appareil et de la conformité des technologies. Pour les acteurs du projet, ce contrôle biannuel des dispositifs techniques fourni des informations, dans le temps, sur l'évolution technologique. Ces données constituent des statistiques sur la durée de vie des pièces, sur la nature du vieillissement de celles-ci, sur les délais de dérèglement du faisceau, etc. Elles informent également sur les faiblesses de l'appareil : usure prématurée de la coque en carbone et / ou des composants techniques.

- **L'évolution du processus entrepreneurial** : la conception de l'offre ne se cantonne pas uniquement à l'élaboration de ses caractéristiques techniques. Elle concerne également le processus entrepreneurial dans la mesure où des décisions en termes de production puis de diffusion de l'innovation sont prises de concert avec les scientifiques. La production des dispositifs techniques est réalisée au Brésil. Ce pays présente actuellement des conditions favorables d'aide à la création d'une activité économique aux brésiliens dans le cadre du développement économique du pays. La commercialisation est envisagée en partenariat avec un laboratoire américain spécialisé dans la diffusion de technologies médicale et chirurgicale. Le processus entrepreneurial se positionne dans la troisième période d'activités : Offre qui caractérise la détermination de l'activité à travers l'élaboration, la finalisation et le lancement de l'offre. Cette période d'activités Offre a pour finalité la recherche de l'efficacité et de la cohérence de la situation entrepreneuriale et la recherche de la consolidation du réseau. La réalisation de ces objectifs passe par la détermination du niveau d'engagement des acteurs, la définition de la nature de l'activité et la création de valeur aussi bien pour les entrepreneurs que pour l'entreprise technologique. La consolidation du réseau s'exprime à travers le

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

renforcement des ressources et des compétences qui induit un renforcement du projet entrepreneurial avec son environnement.

2.3.2. La recherche de l'efficacité et la cohérence de la situation entrepreneuriale

2.3.2.1. Les caractéristiques des nouveaux acteurs

La décision stratégique d'introduire de nouvelles ressources et compétences au sein du projet entrepreneurial par l'entrée du partenaire allemand spécialisé en ingénierie énergétique, du partenaire brésilien chargé de la production et de la maintenance des dispositifs techniques et du partenaire américain qui assure la commercialisation de l'offre technologique contribue à faire avancer les processus d'innovation et entrepreneurial et contribue à l'allongement du réseau par la création de nouveaux pôles.

Tableau 37 : Nouveaux acteurs entrants dans le réseau et évolution des processus

N° : C 3	**Fiche nouveaux entrants acteur-processus**	**Date :** 06-2009

Acteur			
L'acteur partenaire	Expériences Passées	Outils et Procédés	Statut et roles
Nom : Labo Energie **Spécialisation :** ingénierie énergétique appliquée au médical. **Fonction**: Partenaire	**Date création Laboratoire :** 1985 **Secteur d'activité:** R&D énergie **Pays :** allemagne **Réseau relationnel** : fait partie du réseau du *Center*	**Nom :** Spécifiques à leur activité **nature** : ingénierie technologique **Vos outils** : NC	**Statut** : partenaire **Vision rôle futur in EHT** : aucun **Rôle effectif** : partenaire technique

Acteur			
L'acteur partenaire	Expériences Passées	Outils et Procédés	Statut et rôles
Nom : Brasil production **Spécialisation :** produire le dispositif technique **Fonction**: Partenaire	**Date création EHT :** en cours **Secteur d'activité:** production d'équipements techniques **Pays :** Brésil **Réseau relationnel :** Le *Center* est actionnaire majoritaire.	**Nom :** Spécifiques à son activité **nature** : ingénierie technologique **Vos outils** : NC	**Statut** : partenaire **Vision rôle futur in EHT** : devenir autonome par rachat des actions au *Center*. **Rôle effectif** : partenaire technique

Acteur			
L'acteur partenaire	Expériences Passées	Outils et Procédés	Statut et rôles
Nom : Techno Diffusion **Spécialisation :** R&D et diffusion équipements chirurgicaux et médicaux. **Fonction**: Partenaire	**Date création laboratoire :** 1964 **Secteur d'activité :** R&D matériels médical et chirurgical + diffusion au niveau international. **Pays :** USA Baltimore **Réseau relationnel :** du *Center*	**Nom :** Spécifiques à son activité **nature** : ingénierie technologique **Vos outils** : NC	**Statut** : partenaire **Vision rôle futur in EHT** : Aucun **Rôle effectif** : partenaire commercial **Pouvoir décisionnel** : non

Evolution des processus	
Processus d'innovation	Processus entrepreneurial
Niveau développement de la technologie : réalisation d'une offre commercialisable **Méthodologie de développement** : partenariat **Etats objets intermédiaires** : documents conception et réalisation de l'offre. **Circulation objets intermédiaires:** entre tous les acteurs	**Niveau developpement EHT** : période d'activités Offre **Méthodologie de développement** de l'EHT : BP + outils variés dont dispositif d'intervention et modélisation de l'EHT. **Etats objets intermédiaires** : documents O et intervention. **Circulation objets intermédiaires**: Oui entre tous les acteurs

2.3.2.2. L'évolution du réseau : l'identification des pôles et des intermédiaires

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

L'entrée de ces nouveaux partenaires dans le réseau va entrainer l'apparition de 3 nouveaux pôles principaux : le Pôle Allemand PA, le Pôle Brésilien PB et le Pôle américain Marché M et de 3 pôles d'intermédiation : le pôle Production-Marché PM assure le lien entre les pôles principaux Pôle Brésilien PB et Pôle américain Marché. Le pôle Organisation-Marché OM fait le lien entre les pôles principaux Organisation O et Marché M. Le pôle Techno-Production TP relie le pôle principal Technique T au pôle principal brésilien PB. La mobilisation de la cartographie des acteurs détermine les rôles, les statuts, les pôles principaux et les pôles intermédiaires.

Tableau 38: La consolidation du réseau : l'identification des pôles

Acteurs, sites et pôles présents au cycle précédent			**Labo Energie**	**Brasil Production**	**Techno Diffusion**
Center	Administration **Pôle S**	**Objectif et enjeu**	partenaire	partenaire	partenaire
DT	Site R&D **Pôle T**	**Statut**	externe	externe	externe
Ingénieur d'affaires	Administration **Pôle O**	**Activité**	Amélioration de l'offre : autonomie énergétique	Produire le dispositif	Diffuser le dispositif technique
Ingénieur Baptiste	Expérimentation **Pôle E**	**intermédiaires**	**Objets intermédiaires** : tous les documents techniques de l'offre **Intermédiaire** : porte parole : Hans	**Objets intermédiaires** : tous les documents de la production **Intermédiaire** : porte parole : Enrique	**Objets intermédiaires** : tous les documents de la diffusion **Intermédiaire** : porte parole : Kyle
Centre de certification technologique	Bruxelles **Pôle PC**	**Sites**	Allemagne	Brésil	USA
		Pôles	**Pôle PA**	**Pôle PB**	**Pôle M**

Cette cartographie identifie l'ensemble des pôles du réseau:

Les 8 pôles principaux sont :

- Le **pôle scientifique S** identique à la période d'activités précédente.
- Le **pôle technique T** identique à la période d'activités précédente. Il assure le développement du processus d'innovation.
- Le **pôle Expérimentation E** identique à la période d'activités précédente. Il réalise tous les tests et les expérimentations de la technologie.
- Le **pôle Organisation O** s'occupe du déroulement du processus entrepreneurial.
- Le **pôle Certification (PC)** est le laboratoire bruxellois partenaire qui délivre les certificats d'homologation de la technologie et qui s'occupe de l'obtention des brevets.
- Le **pôle Allemand** (**PA**) participe à l'amélioration de l'offre. Celle-ci concerne l'accroissement de l'autonomie du dispositif technique. C'est un partenaire situé à Stuttgart et spécialisé en ingénierie énergétique appliquée aux appareillages chirurgicaux et médicaux autonomes. Il fait parti du réseau relationnel du *Center*.

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

- Le **pôle Brésil** (**PB**) est une entreprise brésilienne créée pour la production des dispositifs techniques. Le *Center* apporte une partie des fonds pour la création en devenant actionnaire majoritaire. Les institutions brésiliennes subventionnent l'autre partie dans le cadre du développement économique du Brésil. Le directeur du site de production est un brésilien nommé Enrique. Dans le futur, il est prévu qu'Enrique rachète petit à petit les actions de l'entreprise détenues par le *Center*.
- Le **pôle Marché M** est en charge de la diffusion du dispositif technique produit au Brésil. Cette entité économique fait partie d'un conglomérat de laboratoires de recherche. Elle a été créée à Baltimore en 1964 pour réaliser de la R&D dans le domaine de la chirurgie et du médical. Son expérience et son réseau relationnel en fait un partenaire sérieux et crédible pour la commercialisation de la technologie. C'est un partenaire clé du *Center* qui a plusieurs fois eu recours à ses services pour ses divers *departments*.

Les 7 pôles d'intermédiation sont :

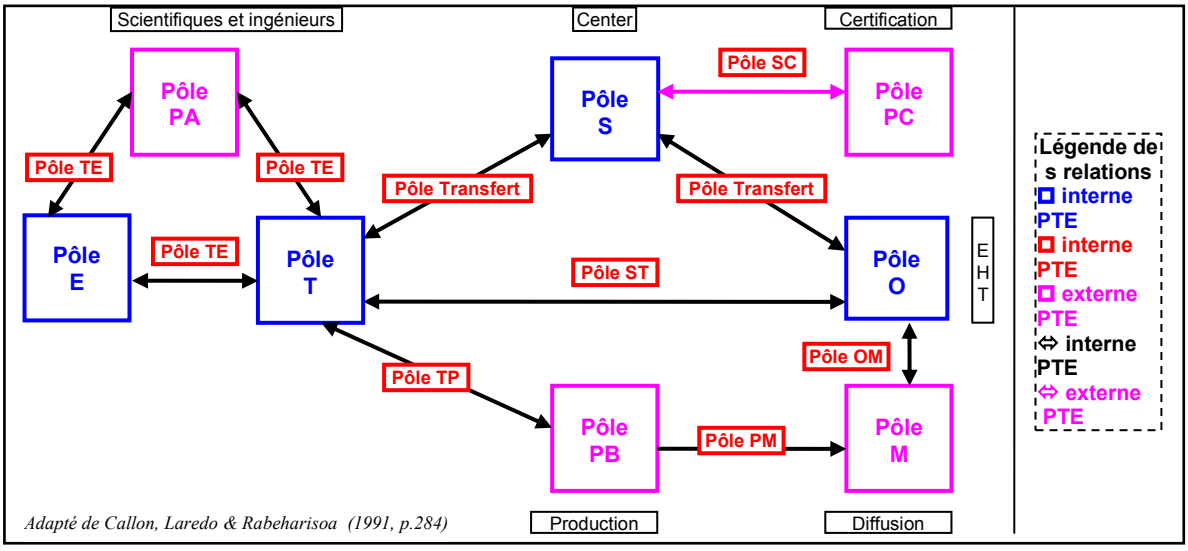
- Le **pôle transfert** assure toujours le lien entre le pôle Scientifique S, le pôle Technique T et le pôle Organisation O. Les objets d'intermédiation sont tous les documents créés.
- Le **pôle Socio-Technique ST** relie le pôle Technique T et le pôle Organisation O. Par ce pôle circulent les objets intermédiaires technologiques et managériaux.
- Le **pôle Technico-Expérimentation TE** assure l'ensemble des échanges internes entre le pôle Technique T et le pôle Expérimentation E auquel vient s'ajouter le pôle Allemand PA qui participe à l'élaboration technologique de l'offre.
- Le **pôle Science et Certification SC** fait la liaison entre le *Center* et le pôle partenaire PC. Les objets intermédiaires sont tous les documents relatifs aux certifications et aux brevets.
- Le **pôle Techno-Production TP** fait la liaison entre le pôle technique T et le pôle brésilien PB qui produit les dispositifs techniques. Les objets intermédiaires sont tous les documents nécessaires à la production du dispositif technique.
- Le **pôle Production-Marché PM** assure la liaison entre le pôle brésilien de production PB et le pôle Marché M chargé de la commercialisation de la technologie. Les objets intermédiaires sont tous les documents relatifs à la production et à la diffusion de l'innovation. Les documents sont transmis au pôle Organisation O par le biais du pôle de liaison OM.
- Le **pôle Organisation-Marché OM** fait la liaison entre le pôle Organisation O et le pôle américain M qui commercialise la technologie. Les objets intermédiaires qui circulent dans le pôle Production-Marché PM sont communiqués au pôle Organisation O par

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

l'intermédiaire de ce pôle OM. Les objets intermédiaires de ce pôle sont tous les documents relatifs à la diffusion de la technologie + les objets intermédiaires produits par le pôle PM en vue des contrôles des activités des partenaires.

L'identification des nouveaux acteurs entrants dans le projet puis leur regroupement sous la forme de pôles principaux en fonction de leurs enjeux, de leur statut et de leur rôle au sein du projet entrepreneurial modifie l'architecture du réseau. A ce stade du développement de l'organisation, le nombre de pôles est de **15** (8 pôles principaux et 7 pôles d'intermédiation). L'entrée de ces nouveaux partenaires induit un allongement du réseau qui gagne en robustesse. L'irréversibilité est dépendante de l'engagement des partenaires. Les intérêts des acteurs sont convergents puisqu'ils poursuivent le même objectif, celui de réussir la réalisation de l'offre technologique, puis sa production et enfin la diffusion de l'innovation. La coordination est forte : les objets intermédiaires circulent sans difficulté entre l'ensemble des acteurs favorisant toujours le transfert de connaissances et la complémentarité des compétences. La création de nouveaux pôles entraîne un changement de configuration du réseau qui se concrétise par son allongement. Les partenariats contractés ont fait émerger de nouveaux pôles principaux : le pôle PA, le pôle PB et le pôle M et intermédiaires : pôle PM, OM et PT qui assurent la libre circulation des objets d'intermédiation.

Figure 25: architecture du réseau au 30 juin 2009



2.3.3. Les évolutions structurelle et dynamique de l'EHT en configuration innovation et en période d'activités Offre

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

Au cours de cette période d'activités, les acteurs ont décidé de faire appel à des compétences externes, sous la forme de partenariats internationaux, pour la conception et la réalisation de l'offre. L'analyse structurelle favorise la détermination des caractéristiques de ces 3 nouveaux acteurs et l'identification des nouveaux pôles principaux et d'intermédiation du réseau. Le processus d'innovation, actuellement en configuration innovation, reprend sa course vers la conception de l'offre technologique grâce à l'entrée de ces divers partenaires. Le processus entrepreneurial poursuit sa progression vers la recherche de l'efficacité et la cohérence de la situation entrepreneuriale. L'avancée du projet permet de déterminer les critères de cette période d'activités ainsi que les facteurs clés à valider. Ces facteurs clés doivent être validés pour enclencher le changement de période d'activités. Ils sont identiques aux critères et aux facteurs clés déterminés lors de la mission précédente.

L'analyse dynamique rend compte de l'influence des facteurs de contingence sur le déroulement des processus et notamment sur le processus d'innovation. Le démarrage de cette période d'activités, se fait par l'ouverture d'une controverse technologique ancrée sur la réalisation du développement technologique de l'offre avec l'apparition d'un facteur dynamique endogène qui repose sur le choix de recourir ou pas à des partenariats internationaux. La décision de faire appel à des compétences externes entraine la clôture de la controverse technologique et la neutralisation du facteur dynamique endogène. Ceci a induit un événement caractérisé par le changement d'architecture du réseau qui s'allonge par l'entrée des 3 nouveaux partenaires. En fin de période d'activités, la finalisation du développement de l'offre technologique fait passer le processus d'innovation vers la configuration marché. Les processus d'innovation et entrepreneurial évoluent de manière convergente depuis le démarrage de ce projet entrepreneurial. Le processus entrepreneurial poursuit lui aussi sa course vers la quatrième période d'activités qui est celle de la construction du modèle économique de l'EHT.

Tableau 39 : Résumé des évolutions structurelle et dynamique de l'EHT

Les évolutions structurelle et dynamique de l'EHT (janvier 2009-juin 2009)		
Analyse structurelle	Caractéristiques des acteurs	Identique au cycle 2 + les 3 nouveaux partenaires
	Evolution des projets Technologique (PT) et Organisationnel (PO)	**PT** : Développement de l'offre technologique **PO** : Commercialisation de l'offre et détermination des critères du projet d'entreprendre.
	Identification des pôles	**15 pôles** : **8** pôles principaux et **7** pôles d'intermédiation.
	Identifications des intermédiaires humains	Porte parole selon les pôles principaux
	Identification des objets intermédiaires	Objets intermédiaires selon les pôles d'intermédiations.
Analyse Dynamique	Controverse technologique controverse Managériale	**Ouverture controverse technologique** ancrée sur l'élaboration de l'offre. **Clôture controverse technologique** par décision de partenariats. **Ouverture controverse managériale** ancrée sur l'évolution

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

		de l'EHT **Clôture controverse managériale** par passage du projet d'affaires au projet d'entreprendre.
	Facteurs dynamiques	**Facteurs endogènes** : ancrés sur les controverses
	Points de rupture et reprise	Avancement des deux processus de manière convergente
	Les événements survenus	Changement d'architecture du réseau. Changement de période d'activités. Changement de configuration.
	Architecture du réseau	Long et convergent
	Période d'activités	OFFRE, évolution vers période d'activités Modèle Economique
	Configuration	Innovation, évolution vers configuration marché

2.3.3.1. L'évolution structurelle de l'EHT en configuration innovation et en période d'activités Offre

Cette troisième période d'activités Offre se focalise sur **la recherche de la cohérence et de l'efficacité de la situation entrepreneuriale**. La **cohérence** de celle-ci s'exprime par la convergence du processus d'innovation et du processus entrepreneurial : ils avancent conjointement de telle sorte que le **processus d'innovation** se trouve dans la configuration innovation focalisée sur le développement technologique de l'offre. Le **processus entrepreneurial** est dans la troisième période d'activités orientée vers la détermination de l'activité à travers l'exploitation du potentiel apporté par la technologie. Celle-ci consiste à cerner un marché potentiel puis à le segmenter en vue du lancement de la future offre sur le marché. La cohérence de la situation entrepreneuriale apparait aussi à travers un accroissement fort de **l'engagement des acteurs**. Au cours de cette période d'activités Offre, les acteurs évoluent du **statut** de porteurs de projet où l'engagement était faible vers celui d'entrepreneur nécessitant un renforcement de l'engagement des acteurs dans le projet entrepreneurial. Cet engagement ne signifie pas seulement un renforcement des actions, il consiste également à comprendre les changements que les processus d'innovation et entrepreneurial subissent au cours de la réalisation de cette offre technologique et de la détermination de l'activité. Ces changements sont à la fois supportés par l'équipe entrepreneuriale (évolution du statut de porteur de projet vers celui d'entrepreneur) et par le projet de création (passage de la configuration invention à la configuration innovation et passage de la période d'activités START à la période d'activités Offre). Ces changements induisent une relation dialogique entre les entrepreneurs et la **création de valeur** liée à la nature de l'activité. La création de valeur établit les relations entre l'équipe entrepreneuriale, l'activité, les processus et l'environnement. Elle est liée à l'importance du changement induit par l'apparition des controverses et des facteurs dynamiques qui provoquent des événements favorisant l'exploitation de ce changement comme une opportunité. Chaque fois que le dispositif d'intervention offre une possibilité de clôturer la controverse, les facteurs

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

dynamiques deviennent neutralisables et le changement qui en découle peut se transformer en une opportunité de renforcement du réseau. L'**efficacité** de la situation entrepreneuriale se traduit par le renforcement du système organisationnel composé de la structure organisationnelle et du mode de mangement qui lui est associé. L'apparition des premiers pôles a fait émerger une **structure organisationnelle** en réseau dont le **mode de management** est coopératif et collaboratif afin de conserver toute la flexibilité qu'offre ce type de structure. L'association de ces deux modes de management collaboratif et coopératif favorise la résolution des problèmes (Aliouat & *al*., 2000) aussi bien technologique qu'organisationnel. Une structure organisationnelle en réseau se construit au fur et à mesure de l'évolution du réseau et de sa robustesse. A ce stade du développement de l'EHT, les acteurs définissent les différentes fonctions de la structure organisationnelle afin de décider des orientations stratégiques futures en termes de production puis de diffusion de l'innovation. La **consolidation du réseau** a pour but de concrétiser les efforts réalisés dans cette troisième période d'activités Offre. Elle s'exprime par le **renforcement des ressources et des compétences** qui soutiennent l'activité de l'EHT. Des analyses internes et externes sont lancées afin de faire le point sur celles qui sont actuellement disponibles au sein du projet et celles qu'il faudra acquérir en vue de la réalisation des stratégies retenues. Le renforcement des ressources et des compétences se réalise sous la forme d'embauche de personnels qualifiés ou sous la forme de partenariats. Chaque nouveau partenaire entrant dans le réseau enrichit la structure organisationnelle par l'apport de nouvelles ressources et compétences indispensables à la poursuite du processus d'innovation et/ou du processus entrepreneurial. Cet accroissement de ressources et de compétences agit sur l'évolution de **l'architecture du réseau** : celui-ci gagne en robustesse par son allongement, son irréversibilité et sa convergence. La consolidation du réseau contribue également au **renforcement du projet entrepreneurial avec son environnement**. Cela se traduit par un renforcement des interactions entre les attributs du réseau caractérisé par le nombre de ses pôles et par les associations qui se réalisent entre eux. Plus les partenaires sont nombreux, plus le réseau devient robuste et stable et plus le projet entrepreneurial se renforce avec son environnement.

2.3.3.2. L'évolution dynamique de l'EHT en configuration innovation et en période d'activités Offre

Au cours de cette troisième période d'activités apparait une controverse technologique qui s'ancre sur les conditions de réalisation de l'offre technologique en interne ou en faisant appel

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

à des partenariats internationaux. Le facteur dynamique est endogène puisque la décision est directement liée au choix que retiendront les acteurs. La controverse est de **nature technologique** car le développement technique de l'offre précède la détermination de la future activité de l'organisation. La source du problème étant technologique, le porte-parole désigné est le directeur du pôle principal T : William. L'émergence de cette controverse technologique suspend la poursuite des processus le temps de sa résolution. Le choix de faire appel à des partenariats internationaux pour la conception de l'offre, sa production puis sa commercialisation vient clôturer la controverse et neutralise le facteur dynamique endogène.

Cette finalisation de l'offre détermine l'activité de l'EHT qui est centrée sur l'exploitation des dispositifs techniques. L'ensemble de ces actions, rendues possibles par la neutralisation des facteurs de contingence, a induit 3 sortes d'événements : le changement d'architecture du réseau, le changement de période d'activités pour le processus entrepreneurial et le changement de configuration du processus d'innovation.

- Le premier **événement** est le changement **d'architecture du réseau**. Au cours de cette troisième période d'activités, le réseau s'**allonge** avec l'entrée de 3 nouveaux partenaires. Il comprend maintenant 15 pôles dont 8 pôles principaux et 7 pôles d'intermédiations. L'évolution de l'architecture du réseau contribue à sa consolidation. La nature des relations coopératives plutôt que concurrentielles rend le réseau **convergent** : le **degré d'alignement** est fort puisque les acteurs partagent l'intérêt commun focalisé sur la réalisation de l'offre technologique. Les modes de management collaboratif / coopératif font que le **degré de coordination** est fort : les associations sont nombreuses et les échanges soutenus. Les objets intermédiaires circulent librement entre les membres du projet ce qui favorise le transfert de connaissances et la complémentarité des compétences. L'irréversibilité des associations reste ponctuelle car elle est dépendante de l'engagement des partenaires. Cet engagement pouvant prendre fin dés la réalisation de l'offre ou au contraire se pérenniser dans le temps.

- Le second **événement** est le **changement de période d'activités** du processus entrepreneurial. Au cours de cette troisième période d'activités qui s'étend de janvier à juin 2009, l'entrée de nouveaux partenaires finalise l'offre technologique et détermine la nature de l'activité de l'organisation. La recherche de la cohérence et de l'efficacité de la situation entrepreneuriale favorise le renforcement du système organisationnel par l'acquisition de nouvelles ressources et compétences consolidant le réseau. Au cours de cette période d'activités, les acteurs ont peu à peu validé l'ensemble des facteurs clés relatifs à celle-ci. Le

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

processus entrepreneurial poursuit son évolution vers la période d'activités suivante : celle de la construction de son modèle économique.

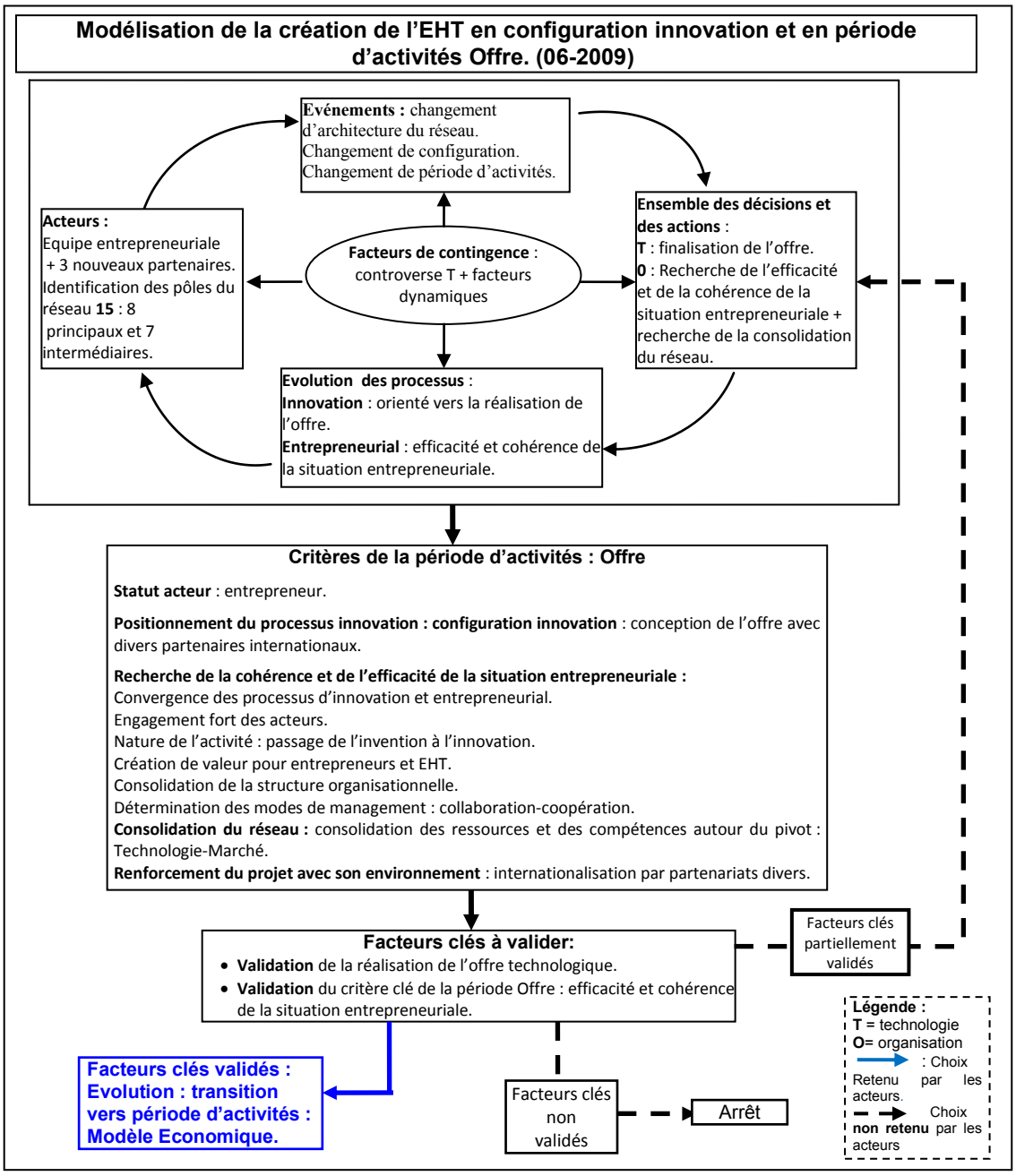
- Le troisième **événement** est le **changement de configuration** du processus d'innovation. La réalisation du développement de l'offre technologique jusqu'à sa validation par l'équipe technique conduit le processus d'innovation vers la dernière configuration : la configuration marché où l'innovation va faire ces premiers pas sur le marché.

À la différence de la mission précédente, le changement d'architecture du réseau, le changement de période d'activités du processus entrepreneurial et le changement de configuration du processus d'innovation coïncident à la fin de cette troisième période d'activités. La réalisation simultanée de ces trois événements a été rendue possible grâce à un développement concourant de la technologie et de l'organisation.

Les évolutions à la fois structurelle et dynamique de l'EHT en configuration innovation et en période d'activités OFFRE comprise entre janvier et juin 2009, nous permettent de présenter une modélisation de l'EHT dans la figure suivante. Les conditions de transition de la période d'activités OFFRE à la période suivante sont définies par les facteurs clés qui s'avèrent être identiques à ceux identifiés lors de la première mission. Le premier facteur clé est la validation de la finalisation de l'offre qui se matérialise lorsque celle-ci est jugée apte à être commercialisée. Celle-ci ayant été obtenue, ce facteur clé est validé. Le processus d'innovation peut évoluer vers la configuration marché. Le second facteur concerne la validation des critères relatifs à la période d'activités. Nous avons vu au cours de son déroulement que les acteurs reconnaissent que la situation entrepreneuriale est cohérente et que la structure organisationnelle en réseau (par conséquent le réseau sociotechnique lui-même) est efficace pour soutenir les développements des processus d'innovation et entrepreneurial qui demeurent convergents. Cela valide ce second facteur clé. L'ensemble des facteurs étant maintenant validés, l'EHT poursuit son évolution vers la quatrième période d'activités qui se focalise sur la construction du modèle économique.

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

Figure 26: Modélisation de l'EHT en configuration innovation et période d'activités OFFRE



2.4. La configuration « marché » : le lancement de l'innovation. L'évolution du processus entrepreneurial vers la construction du modèle économique

La finalisation de l'offre technologique par l'achèvement du dispositif technique oriente le processus d'innovation vers la configuration marché focalisée sur le lancement de l'innovation et sur la recherche de la rentabilité de son exploitation. La période d'activités

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

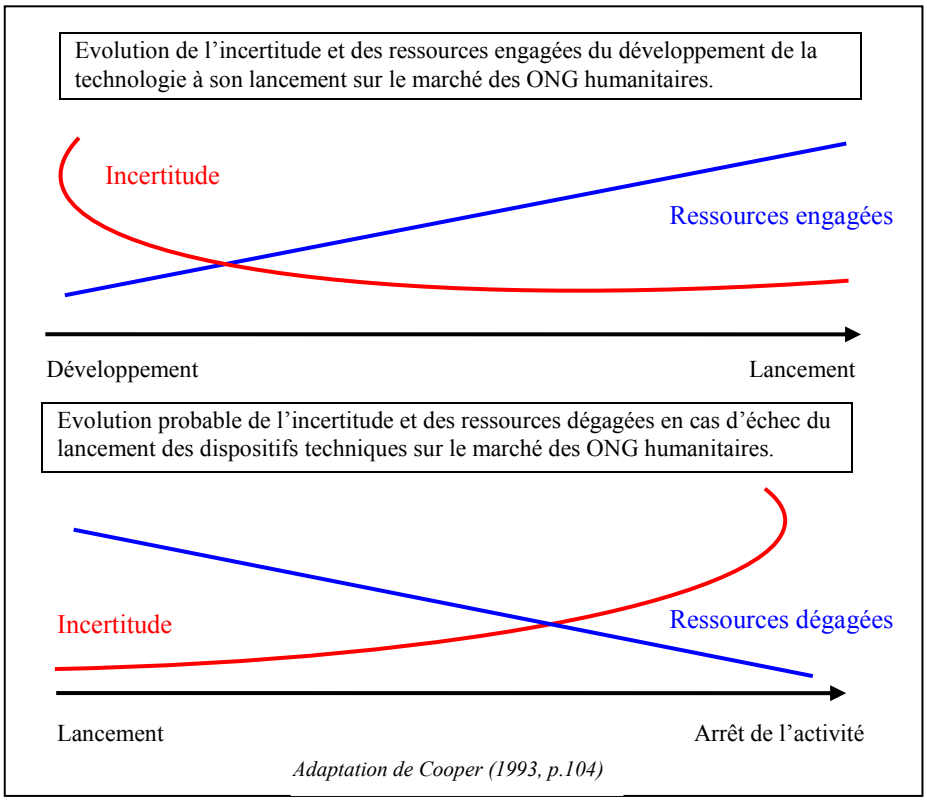
Offre s'est achevée fin juin 2009 avec la validation de la réalisation de l'offre technologique, la mise en évidence de l'efficacité et de la cohérence de la situation entrepreneuriale et une consolidation du réseau par l'acquisition de ressources et de compétences par le biais de partenariats internationaux divers. La validation de l'ensemble de ces facteurs clés fait évoluer le processus entrepreneurial vers la quatrième période d'activités : celle de la construction du modèle économique de l'EHT. En juillet 2009, la première vague de commercialisation des dispositifs techniques aux ONG humanitaires via le distributeur américain (Pôle Marché) est lancée. Fin août, une étude sur la réaction des clients est entreprise afin d'affiner les états financiers prévisionnels. Lors de cette analyse, il apparait clairement que le dispositif technique répond aux attentes des usagers en termes de caractéristiques techniques au service de la médecine urgentiste. Le seul bémol, selon ces clients, est un prix trop élevé. Le principal argument avancé pour tenter de faire pression sur le prix est son usage orienté vers des interventions médicales d'urgences. Les clients précisent que la « *mission de cette machine* » est de pouvoir sauver des vies dans des zones sinistrées ou de conflits. Par conséquent, la destination humanitaire de l'usage du dispositif technique lui confère un prix qualifié de prohibitif. Face à ces réactions venant du marché et notamment du seul segment actuellement privilégié, l'atteinte du seuil de rentabilité (retour sur investissement et premiers bénéfices) recule mettant en danger la survie de la jeune entreprise technologique. Se pose alors la question de l'alimentation du fonds de roulement indispensable à sa survie et à son développement. Si les ressources financières n'ont pas manqué jusqu'à la finalisation de l'offre, le *Center* n'a pas pour vocation de pourvoir au fonds de roulement d'un *department*. Si le développement de l'entreprise technologique est maintenu, les acteurs doivent, dés à présent, envisager une source de revenus autre que celle générée par la vente des dispositifs techniques. L'ensemble des acteurs du projet entrepreneurial décident d'identifier les critères liés à la survie et à l'activité de l'entreprise de haute technologie. Le **premier critère lié à la menace de survie de l'EHT** est celui que nous avons détecté grâce à l'analyse de la réaction des clients. Le secteur humanitaire est relativement fermé et les acteurs de ce marché se connaissent quasiment tous entre eux. La perception d'un prix prohibitif pour le dispositif technique ne va pas entrainer une augmentation du volume des ventes. Les acteurs du secteur risquent de faire pression sur l'EHT afin que les prix soient revus à la baisse. Or, une baisse significative des prix de vente du dispositif technique ne permettrait pas à l'entreprise technologique de survivre. Le **second critère lié à la menace de survie de l'EHT** est le **cycle de vie** d'un objet technologique. L'étude du cycle de vie d'une technologie a pour finalité de guider l'allocation de ressources technologique (Foster, 1986). Il détermine

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

également si l'investissement dans une technologie est justifié ou non. L'étude du cycle de vie des dispositifs techniques traduit les évolutions probables au cours du temps du chiffre d'affaires et de la rentabilité d'un produit donné. La littérature sur l'innovation et l'entrepreneuriat technologique a montré, à plusieurs reprises, que la haute technologie est un secteur d'activité où la diminution du cycle de vie des technologies est notable (Muroyama & Stever, 1988). Celle-ci est induite par l'accélération des développements technologiques et de la vitesse de diffusion de celles-ci. Pour une entreprise technologique, un fort investissement en R&D n'est intéressant que s'il devient rentable par augmentation de part de marché. Le cycle de vie du produit technologique est pris, dans ce contexte, comme un indicateur de marché. Il doit intégrer la dynamique concurrentielle (caractéristiques financières, concurrentielles et stratégiques) qui informe l'entreprise technologique sur la qualité de ses produits et sur le maintien ou non de sa stratégie de différenciation par le haut. Or, étant donné la perception du marché des ONG humanitaires, le cycle de vie des dispositifs techniques pourraient être écourtés privant l'EHT de ces principaux revenus. Le choix d'examiner le cycle de vie d'un produit technologique en tant que mesure de la valeur de la technologie introduit la notion de **précarité de l'activité** qui constitue un **troisième critère lié à la menace de survie de l'EHT.** Celle-ci signifie que si le dispositif technique ne dépasse pas le stade de lancement car le volume des ventes reste faible, le prix élevé et que sa production et sa diffusion entrainent des pertes pour l'entreprise technologique, le produit n'entrera pas au stade de croissance. Or, le stade de croissance a pour effet de réduire les coûts par économies d'échelles, d'augmenter la part de marché par un accroissement significatif du volume des ventes et de favoriser la croissance des profits par des marges élevées. La précarité de l'activité entraine une augmentation du degré d'incertitude. **L'incertitude** est engendrée par la multitude des décisions à prendre lors du déroulement des processus d'innovation et entrepreneurial. Cette succession de décisions contribue à la gestion du risque inhérent aux entreprises innovantes. Dans ce contexte technologique, le risque n'est pas seulement une composante globale (Souder & Bethay, 1993) qui se résume à l'information sur les pertes et les probabilités de gains (Hogarth & Kunreuther, 1995), il englobe l'incertitude omniprésente dans les entreprises de haute technologie. Cette incertitude joue un rôle crucial dans les orientations stratégiques du projet puisque chaque nouvelle avancée des processus nécessite une consommation élevée de ressources. Le lien entre les ressources engagées à partir du développement de l'innovation jusqu'à son lancement sur le marché ciblé et le degré d'incertitude est matérialisé dans la figure suivante.

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

Figure 27 : l'évolution de l'incertitude et des ressources engagées



Au cours du développement de ce projet entrepreneurial, le degré d'incertitude a eu tendance à décroitre au fur et à mesure de la consolidation du réseau par la mobilisation de nouvelles ressources et compétences. La tendance pourrait s'inverser si le dispositif technique ne réussit pas sa phase de lancement. Un affaiblissement des ressources financières par le manque de revenus générés par les ventes des dispositifs techniques pourrait entrainer un arrêt de l'activité. Au regard de ces informations stratégiques, les acteurs doivent s'orienter vers une source de revenus complémentaires à celle des dispositifs techniques. Une fenêtre d'opportunité est à saisir : l'internationalisation du réseau par le biais de partenariats européens, sud américain, américain et asiatique offre des opportunités nouvelles en relation directe avec le cœur de métier des acteurs spécialisés dans la conception et la réalisation de technologies à divers stades de développement. Depuis quelques mois, l'entreprise technologique reçoit des demandes de développements technologiques des pays émergents et notamment d'Inde. Ce pays voit naitre une nébuleuse de petites entreprises spécialisée dans les sciences du vivant. Cependant, le manque de ressources et de compétences fait que les acteurs de cette émergence économique sont demandeurs de partenariats pour le développement de leur technologie. La majorité des demandes reçues par l'EHT sont

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

orientées vers le *department des technologies* (DT) et les revenus que ces développements technologiques génèrent ne profitent pas à l'EHT. Face à ces opportunités de croissance liées au cœur de métier du *Center*, ce dernier réalise une étude de la rentabilité et de la croissance de ce *department.* Les résultats de l'étude montrent une désorganisation et une absence de contrôle de la suivie des projets technologiques qui entraine un manque à gagner de plus de 40%. Face à ces constats, nous mettons en avant le « *design* » du projet entrepreneurial dont la structure organisationnelle en réseau et son mode de management coopératif avec les partenaires externes au projet et collaboratif avec les partenaires du *Center* en font une entité économique structurée et organisée où le contrôle des projets de développement des technologies pourraient être assuré. Nous proposons au directeur du *department* des technologies (William) de le structurer sous cette forme à condition que toutes les activités présentes et à venir du DT profitent, en termes de revenus, à l'EHT. William est à la fois séduit par cette opportunité mais craintif pour l'avenir de son statut. En effet, si notre offre est acceptée cela revient à l'absorption du DT par l'EHT et par conséquent à la disparition de ce *department* des technologies. L'absorption du DT par l'EHT permettrait d'assurer des revenus complémentaires au projet entrepreneurial et générerait un revenu financier régulier capable d'assurer la survie de l'EHT et sa croissance future. La décision demande réflexion, notamment pour le directeur du DT, et provoque l'ouverture d'une controverse managériale qui s'ancre sur les conditions d'absorption du DT.

Tableau 40 : L'identification des facteurs de contingence liés à l'absorption du DT

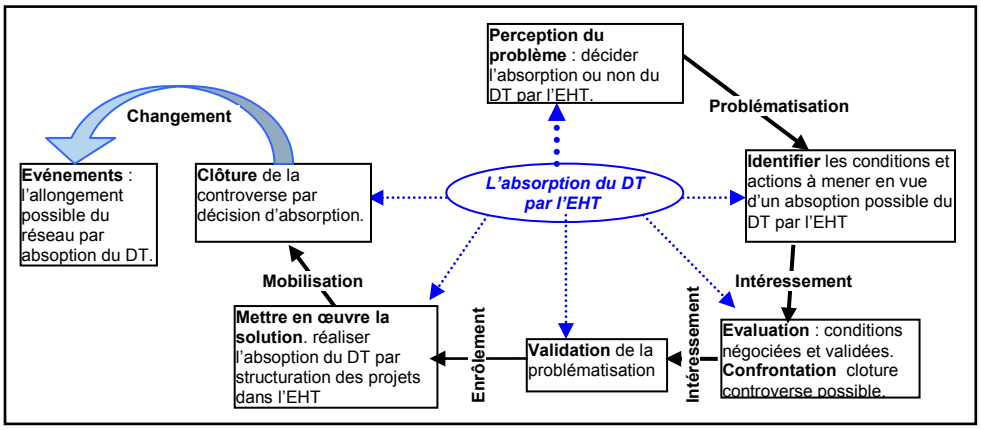
N° : C4	**Fiche des facteurs de contingence**		**Date :** 09-2010
La controverse			
Nature	Ancrage	Acteurs	Evolution
Managériale	Motif de la controverse : Stratégie de diversification verticale : Aborption du DT par l'EHT	identification des acteurs impliqués dans la controverse : tous les acteurs du projet et principalement le directeur du DT et le directeur de l'EHT.	Cloture de la controverse : Oui par décision de diversification des activités.
Les facteurs dynamiques			
Nature	Facteurs endogènes	Facteurs exogènes	Points de rupture / reprise
Accélération du développement de l'EHT.	Dépendants de la décision des acteurs : comment intégrer ce DT au sein du projet entrepreneurial.	Indépendants de la décision des acteurs : Disparition du DT pa rson aborption par l'EHT.	Pas de suspension des processus puisque nous sommes dans un contexte d'anticipation d'une situation potentielle.

La controverse s'ancre sur un facteur exogène indépendant de la décision des acteurs du projet entrepreneurial puisqu'il concerne la disparition du DT avec les inconvénients que cela aura pour son directeur William. Elle s'ancre également sur un facteur endogène dépendant de la décision des acteurs qui doivent définir comment intégrer ce DT avec toutes ses activités de projets au sein de l'EHT. La mobilisation du dispositif d'intervention va aider les acteurs à

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

affiner la problématique, à recenser les solutions plausibles puis à déterminer l'ensemble des décisions et des actions qui permettrait à l'EHT d'assurer sa survie et de se développer. L'élaboration de cette tache se focalise sur la recherche de la solution la plus apte à clôturer la controverse managériale et à neutraliser les facteurs dynamiques.

Figure 28 : L'intervention: L'absorption du DT par l'EHT



L'intervention se déroule ainsi :

- La **problématisation** doit tenir compte de l'intérêt divergent des porte-parole dans la formalisation du problème. Celui-ci se fonde sur la décision stratégique d'accepter ou de refuser l'absorption du DT par l'EHT. Le directeur de l'EHT (Odile) voit dans l'absorption du DT une opportunité stratégique de diversification verticale qui permettrait d'intégrer de nouvelles compétences au sein de l'entreprise technologique favorisant la construction d'un portefeuille de technologies. La diversification des activités en relation avec le cœur de métier des acteurs ne peut qu'apporter une source de revenus complémentaires qui assurerait non seulement la survie de l'entreprise technologique mais participerait à sa croissance future. A partir de ces constats, la vision du directeur de l'EHT est plutôt favorable à l'absorption du DT. Le directeur du DT (William) ne voit pas les choses d'un même œil dans la mesure où la disparition du DT est synonyme de la disparition de son poste. Il s'interroge sur son avenir au sein du projet entrepreneurial et du *Center*. Par conséquent, afin d'aligner les intérêts de ces deux porte-parole, la problématisation consiste à étudier les conditions de cette absorption au regard de l'avenir du DT et de son directeur William et à déterminer un ensemble d'actions à mener en vue d'apporter une solution acceptable pour les acteurs en présence et capable d'amener la clôture de la controverse managériale.

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

- L'**intéressement** constitue à déterminer les conditions d'absorption du DT en définissant l'ensemble des actions à évaluer en vue de satisfaire les deux parties. Chaque solution est définie de façon détaillée afin de pouvoir conduire à la décision finale. Si la validation de l'ensemble des conditions négociées n'est pas obtenue, le *department* des technologies et l'EHT finiront par être concurrentes si l'EHT parvient à survivre en réussissant la phase de lancement de l'innovation. Par contre si les négociations aboutissent, l'EHT va absorber le DT qui disparaîtra. Les relations étant fondées sur la confiance, il est entendu que William doit impérativement rester dans le projet dans la mesure où notre engagement dans ce projet entrepreneurial n'est que provisoire et que nous n'envisageons pas de vivre en Afrique du sud plusieurs années. Au regard des engagements de chacun au sein de ce projet entrepreneurial, il est décidé que les deux directeurs partagent la direction de l'EHT. William conserve son titre de directeur de la technologie et Odile celui de directeur de l'organisation. Le lien entre la technologie et l'organisation se renforce par le choix délibéré de mettre aux commandes de l'EHT, l'ingénieur et le gestionnaire. La problématisation et la solution d'accepter l'absorption du *department* des technologies par l'EHT sous ses conditions spécifiques sont validées. Le dispositif d'intervention poursuit son cycle vers l'enrôlement.
- L'**enrôlement** : la décision stratégique d'une diversification verticale pour l'EHT avec la nomination de William comme directeur de la technologie au sein de celle-ci a été discutée et validée lors de l'intéressement, cette nouvelle phase du dispositif d'intervention consiste à identifier les nouvelles caractéristiques de l'EHT. Le *department* des technologies constituait au démarrage du réseau le pôle technique T. Après l'absorption de celui-ci par l'EHT, le pôle Technique T se divise en deux pôles distincts. Le pôle Technique T a désormais pour mission le développement des technologies en relation avec les dispositifs techniques. Le Pôle DT est créé afin de développer les technologies commandées par les divers *departments* rattachés au *Center*.
- La **mobilisation** retrace l'évolution de l'EHT. Dans le cadre de cette intervention, l'événement qui s'est produit porte sur la consolidation de l'EHT par l'absorption du *department* des technologies.
- Les **résultats** de l'intervention montrent les atouts du *department* des technologies à être absorbé par l'EHT. Pour le *department* des technologies, il n'y a pas de changement de statut car William devient directeur associé de l'entreprise de haute technologie. La structuration de l'ancien *department* des technologies renforce le contrôle des activités technologiques et devrait générer des revenus. Pour l'EHT, l'entrée du *department* des

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

technologies consolide sa position dans le *Center* et vis à vis des partenaires. Cette décision neutralise les facteurs dynamiques et clôture ainsi la controverse managériale.

Tableau 41: L'incidence des facteurs de contingence : controverse managériale

	Controverse	Facteurs dynamiques
Nature	Managériale	Exogène : ancrage de la controverse
Etat	Clôturée	Exogène : disparition du DT. Endogène : intégration du DT au sein du projet entrepreneurial
Stratégie retenue	le DT est absorbé par l'EHT	
Evénements liés aux facteurs de contingence	construction du modèle économique	

L'absorption du *department* des technologies est réalisée par l'EHT avec à sa tête une direction mixte à la fois technologique et managériale. Cette association de compétences technico-managériale favorise la construction du modèle économique de l'EHT. La validation de l'ensemble des conditions de cette absorption clôture la controverse managériale et neutralise les facteurs dynamiques. L'absorption du *department* des technologies par l'EHT influence l'évolution des processus d'innovation et entrepreneurial. Cette stratégie a pour objectif d'apporter un complément de ressources en faveur de la survie de l'EHT et participe à sa croissance. Elle générer également un volume de travail supplémentaire que les acteurs du projet entrepreneurial vont devoir maitriser.

2.4.1. L'évolution du processus d'innovation et du processus entrepreneurial

- **L'évolution du processus d'innovation** : La mise en œuvre de la solution retenue d'absorber le *department* des technologies entraine une modification de la stratégie élaborée lors de la période d'activités précédente. La stratégie de spécialisation fondée sur le développement et l'exploitation de l'innovation technologique s'oriente vers une stratégie de diversification verticale qui s'ancre sur un recentrage métier. L'atout de ce recentrage stratégique est défini par la notion même de métier. Le métier définit *« toute profession dont on peut tirer ses moyens d'existence, mais aussi l'habileté que procure la pratique de cette profession* » (Détrie & Ramanantsoa, 1983, p.13). C'est notamment cette dernière notion qui fait que l'activité de l'organisation définie autour des dispositifs techniques se retrouve dans un portefeuille d'activités et perd sa place d'activité principale. L'orientation stratégique du développement des technologies s'appuie désormais sur le savoir-faire scientifique et technique des acteurs du projet plus en accord avec la « logique » des *departments* présents au sein du *Center*. Cette diversification des activités nécessite la création d'un portefeuille d'activités technologiques. Un recensement des technologies existantes est alors entrepris en

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

vue de déterminer les technologies étagères. Les technologies étagères sont la plupart des technologies « brutes », c'est à dire qu'elles nécessitent d'être insérées dans des dispositifs techniques ou combinées à d'autres technologies ou « transférées » vers une autre application que celle d'origine. Les stades de développement des technologies sont variables (avec ou sans homologation). Par analogie, cela revient pour le client à acheter un moteur de voiture nu qui nécessite le montage de la pompe à eau, des courroies de distribution, du delco, etc. Ces technologies étagères offrent donc de multiples possibilités pour générer des revenus réguliers avec un risque technologique mineur. Après l'activité centrée sur les dispositifs techniques, elles constituent la seconde activité technologique du portefeuille des activités. La troisième activité du portefeuille consiste à répondre à la demande des divers *departments* en petits matériels chirurgicaux et scientifiques qui ne demandent pas un développement technologique sophistiqué. La dernière activité est toute entière orientée vers l'innovation technologique. Déjà présente au sein du *department* des technologies avec pour objectif de participer à l'avancée de la recherche dans les technologies des sciences du vivant, son mode de fonctionnement est de tenter de faire advenir des inventions à partir d'une idée ou d'un besoin détecté dans un secteur scientifique en relation avec les domaines d'activités du *Center*. Ces activités de conception et de réalisation d'inventions demandent des investissements lourds en R &D sans aucune assurance que l'invention pourra se transformer en innovation exploitable. Le *Center* participe financièrement à ses recherches technologiques.

La mise en œuvre de la décision déterminée par le dispositif d'intervention n'est pas sans incidence sur le déroulement des processus au cours de cette période d'activités : Modèle Economique. L'absorption du *department* des technologies par l'EHT fait que tous les *departments* scientifiques du *Center* qui sont demandeurs de technologie ne sont plus des collègues de *departments* mais deviennent des clients qui participent aux frais de développement de leur technologie. Cette initiative a eu pour effet de modifier le comportement des directeurs des *departments* scientifiques : le fait de passer du statut de collègue à celui de client a contribué à accroître les demandes de technologie des *departments*. Les directeurs se sentent plus « à l'aise » pour commander de la technologie. Ils n'hésitent plus à « mettre la pression » au directeur du pôle T pour que celui-ci accélère le développement technologique. A partir de ces demandes, les scientifiques proposent un **portefeuille de 4 activités technologiques** où chaque technologie est développée sous la forme d'un projet très organisé (Castoriadis, 1978) et orchestré par des méthodologies d'ingénierie qui se fonde sur les règles et les normes conventionnelles et l'ingénierie concourante (annexe 3). Un mode de sélection des projets est alors mis en place afin de

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

déterminer les délais de chacun d'eux et de définir à quelle équipe il sera confié. Les équipes en charge d'une technologie sont chapeautées par des chefs de projet. A l'image du développement de projet au sein d'organisations existantes, le site R&D est en charge de la répartition des projets technologiques entre les équipes techniques.

Tableau 42: Les 4 activités technologiques du portefeuille d'activités

Nature	Risque technologique	Investissement R&D	Rentabilité
Dispositifs techniques	Faible	Faible	Faible
Technologies étagères	Faible	Faible	Elevée
Petits matériels	Faible	Faible	Forte
Invention technologique	Fort	Fort	Faible

- **L'évolution du processus entrepreneurial** s'oriente de la spécialisation vers une diversification des activités. La spécialisation centrée sur l'activité liée aux dispositifs techniques n'est pas en mesure, à terme, d'assurer la survie et la croissance de l'entreprise technologique : le lancement de l'innovation sur le marché des ONG humanitaires n'apporte pas les résultats escomptés. Cette innovation risque de devenir rapidement un « poids mort » pour l'entreprise de haute technologie. La rentabilité qu'elle présente est trop faible pour dégager un flux financier stable. Cette innovation peut devenir, à plus ou moins long terme, un danger pour l'entreprise technologique. Le choix d'une diversification des activités lié à l'opportunité d'absorber le *department* des technologies se traduit par l'intégration de nouvelles ressources et compétences capable de renforcer le potentiel technologique et marché de l'EHT. Cependant, cette nouvelle orientation stratégique nécessite la prise en compte d'un nouvel ensemble de facteurs clés. Les acteurs du projet entrepreneurial doivent parvenir à intégrer ces technologies complémentaires réalisées à différents stades de leurs développements. Au regard des 4 activités proposées par les scientifiques, le modèle économique a la Technologie comme fil conducteur de ses stratégies. Afin de définir les liens entre la croissance potentielle de ces activités, la rentabilité, les besoins en investissements R&D et la part de marché relative, nous mobilisons la matrice BCG afin de rendre compte de l'impact de la technologie sur le développement de l'organisation :

- Les produits technologiques **Vedettes** sont les activités liées aux développements de petits matériels. Elles sont à fort potentiel de croissance rapide avec un taux de risque faible pour la technologie car celle-ci n'étant sophistiquée, les investissements pour son développement technologique sont faibles. Cette activité n'est pas consommatrice de besoin en fonds de roulement (BFR) car l'activité peut arriver à s'autofinancer.

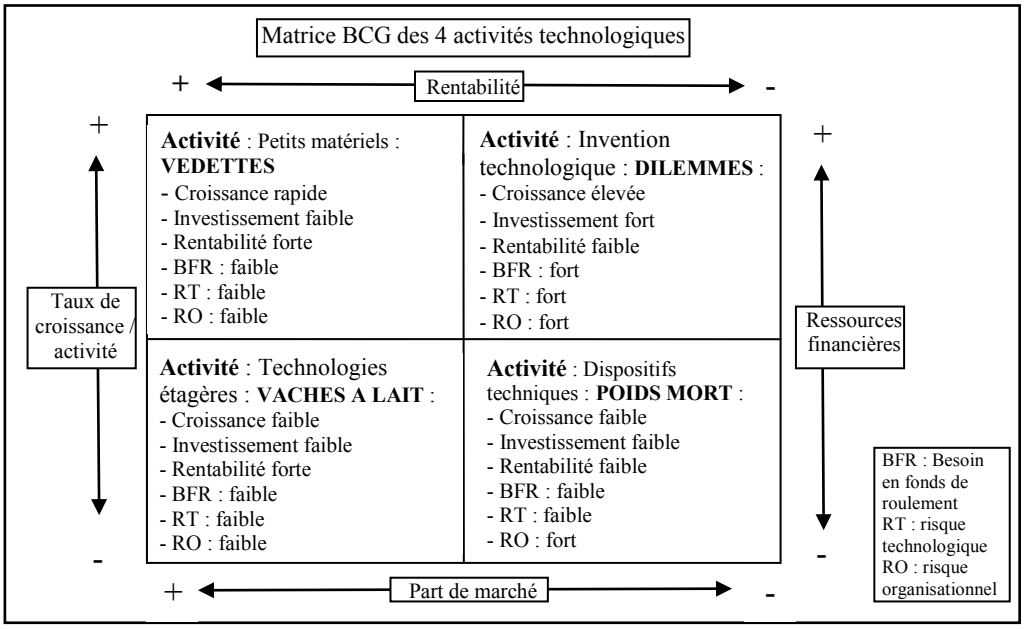
http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

- Les produits technologiques **Vaches à lait** sont les activités liées aux technologies étagères. Elles sont à croissance faible mais à rentabilité élevée. Elles demandent peu d'investissement en R&D. L'EHT peut donc en tirer une rentabilité maximale de la technologie en limitant les investissements.
- Les produits technologiques **Dilemmes** sont les activités à potentiel de croissance élevée mais dont la rentabilité est faible. Elles reposent sur le développement d'inventions technologiques liées aux divers *departments* du *Center*. Elles ne deviendront pas toutes des innovations malgré des investissements en R&D très élevés. Des fonds sont alloués par le *Center* en vue de faire avancer la recherche dans ces technologies de pointe. Certaines d'entre elles permettront de déposer des brevets qui seront par la suite vendus à des entreprises biotechnologiques internationales. D'autres seront cédées sous forme de licence à des centres de recherche demandeurs. Enfin, d'autres encore, deviendront des technologies étagères en attente d'une utilisation quelconque. Le développement de ces inventions technologiques nécessite l'acquisition de ressources et de compétences par le biais de partenariats. Dans le cadre de cette activité, le risque technologique est maximal puisque ces technologies peuvent se transformer en poids morts et les délais de finalisation de l'invention sont souvent très longs. Ce type d'activité représente un risque fort pour l'organisation dans la mesure où elle est très consommatrice de ressources financières. Cependant, elle doit être maintenue car elle est la plus représentative du cœur de métier des acteurs. C'est pour développer ce type de technologies innovantes que le *Center* a été créé il y a presque une trentaine d'années par des scientifiques principalement européens et américains.
- Les produits technologiques **Poids morts** sont des activités à potentiel de croissance limitée. L'activité de l'EHT axée sur le développement technologique des dispositifs techniques entre dans cette catégorie du fait du faible impact de l'innovation lors de son lancement sur le marché des ONG humanitaires. Cependant, insérée au sein d'un portefeuille d'activités, le risque pour l'organisation devient faible alors qu'il se présentait comme fort lorsque cette activité était considérée comme l'activité principale de l'entreprise technologique. Les acteurs devront rechercher un éventuel partenaire disposant de compétences « marché » solides mais ne maitrisant pas ce type de technologie. Ou elle devra être céder à une entreprise intéressée par cette technologie ou encore devenir une technologie étagère.

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

La matrice BCG, améliorée afin qu'elle soit un outil d'information pour les orientations stratégiques futures, constitue un objet matériel qui va circuler au sein des divers pôles du réseau permettant à chacun des acteurs de connaitre l'impact que peut avoir chaque activités technologiques sur le développement de l'organisation.

Figure 29: La matrice BCG du portefeuille technologique



Comme nous venons de le voir, la diversification des activités de l'entreprise de haute technologie n'est pas neutre sur l'évolution des processus. Elle peut influencer la performance de l'EHT. Par conséquent, les acteurs doivent, dés à présent, s'intéresser à la recherche de la cohérence de l'orientation entrepreneuriale, c'est-à-dire, qu'ils doivent éprouver les liens entre la stratégie retenue et la structure émergente à travers un ensemble de variables qui constituent l'ensemble des facteurs clés à valider en vue de l'évolution des processus vers la dernière d'activités qui signifiera l'achèvement du processus entrepreneurial au profit d'une organisation à part entière soutenue par un modèle économique solide et cohérent.

2.4.2. La recherche de la convergence de l'orientation entrepreneuriale avec la performance des activités retenues

2.4.2.1. Les caractéristiques des nouveaux acteurs

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

Le *department* des technologies n'est pas vraiment un nouvel acteur dans la mesure où il fait déjà parti du réseau. Il est présent dans l'inventaire des nouveaux acteurs parce son rôle a changé. Il n'est plus UN partenaire qui participe aux développements de technologie liés aux dispositifs techniques. Il devient une activité à part entière de l'entreprise technologique. Il n'y a en réalité qu'un seul nouvel entrant : le partenaire indien spécialisé dans la conception de programme informatique qui est rattaché depuis plusieurs années au *department* des technologies. Ce dernier ayant été absorbé par l'EHT, ce partenaire a accepté de rentrer dans le réseau s'il demeure en relation directe avec William avec qui il a l'habitude de travailler.

Tableau 43 : Les nouveaux acteurs entrants dans le réseau

N° : C 4	**Fiche nouveaux entrants acteur-processus**		**Date :** 09-2010
Acteur			
L'acteur	Expériences Passées	Outils et Procédés	Statut et rôles
Nom : Département des Technologies **Spécialisation :** développées toutes les technologies demandées par les *departments* du *Center*	**Secteur d'activité:** R&D **Pays :** Afrique du Sud **Site** : Alexander Bay	**Nom :** Spécifiques à son activité **nature** : ingénierie technologique	**Statut** : pôle DT du réseau **Rôle effectif** : concepteur et développeur de technologies
Acteur			
L'acteur	Expériences Passées	Outils et Procédés	Statut et rôles
Nom : Informatique et Logiciel **Spécialisation :** concevoir et développer des logiciels et programmes informatiques.	**Date création :** Mars 2000 **Secteur d'activité:** informatique **Pays :** Inde	**Nom :** Spécifiques à son activité **nature** : ingénierie informatique	**Statut** : pôle I du réseau **Rôle effectif** : concepteur informatique.
Evolution des processus			
Processus d'innovation		Processus entrepreneurial	
Niveau développement de la technologie : différenciation par le haut **Méthodologie de développement** : ingénierie technologique. **Etats objets intermédiaires** et **Circulation objets intermédiaires:** selon les pôles.		**Niveau developpement EHT** : *Business Model*. **Méthodologie de développement de l'EHT** : outils variés dont dispositif d'intervention et modélisation de l'EHT. **Etats objets intermédiaires** et **Circulation objets intermédiaires**: Selon les pôles.	

2.4.2.2. L'évolution du réseau : l'identification des pôles et des intermédiaires

L'absorption du *department* des technologies par l'EHT entraine la création d'un nouveau pôle principal développements technologiques DT qui se consacre aux développements des activités technologiques indépendantes de celle liée aux dispositifs techniques maintenue dans le pôle T. Le pôle principal Informatique I dépendant exclusivement du *department* des technologies avant son absorption par l'EHT fait maintenant parti du réseau. Toujours lié à la technologie, il assure la réalisation de tous les programmes informatiques entrants dans la conception des technologies. Au cours de cette période d'activités, les scientifiques ont décidé de rendre le pôle expérimentation E situé en Namibie plus autonome. Cette décision

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

fait émerger un pôle d'intermédiation EP qui assure maintenant le lien entre le pôle Brésilien PB qui produit les dispositifs techniques et assure leur maintenance et le pôle Expérimentation PE. Le second pôle d'intermédiation créé, le pôle TDT permet de relier les pôles principaux T et DT, tous les deux sous la direction de William. Enfin, le pôle d'intermédiation DTI fait le lien entre le pôle principal DT et le pôle indien informatique I. L'ensemble des acteurs de ces différents pôles sont identifiés à l'aide de la cartographie des acteurs.

Tableau 44: L'évolution du réseau : l'identification des pôles

Acteurs, sites et pôles présents à la période d'activités précédente			**Département des technologies DT**	**Informatique et Logiciel**
Center	Administration **Pôle S**	**Objectif et enjeu**	R & D diversifiées	Développement informatique
Pôle T	Site R&D	**Statut**	R&D	Communication
Ingénieur d'affaires	Administration **Pôle O**	**Activité**	Conception et développement de technologies pour les divers départements de recherche du Center.	Conception et développement de logiciels et programmes informatiques.
Ingénieur Baptiste	Expérimentation **Pôle E**	**intermédiaires**	**Objets intermédiaires** : tous les documents techniques en rapport avec ces technologies. **Intermédiaire** : porte parole : William	**Objets intermédiaires** : logiciels et programmes informatiques appliquées aux technologies du DT.
Centre de certification technologique	Bruxelles **Pôle PC**	**Sites**	Alexander Bay	Inde
Labo Energie	Allemagne **Pôle PA**			
Brasil Production	Brésil **Pôle PB**			
Techno Diffusion	USA **Pôle M**	**Pôles**	**Pôle DT**	**Pôle I**

Cette cartographie identifie les pôles du réseau:

Les 10 pôles principaux sont :

- Le **pôle scientifique S** est identique à la période d'activités précédente.
- Le **pôle technique T** est centré désormais uniquement sur l'activité liée aux dispositifs techniques.
- Le **pôle Expérimentation E** est identique à la période d'activités précédente.
- Le **pôle Organisation O** s'occupe du déroulement du processus entrepreneurial.
- Le **pôle Certification (PC)** bruxellois délivre les certificats d'homologation de la technologie et les brevets.
- Le **pôle Allemand** (**PA**) qui a participé à l'amélioration de l'offre reste partenaire pour sa spécialisation en ingénierie énergétique appliquée aux appareillages chirurgicaux et médicaux autonomes.
- Le **pôle Brésil** (**PB**) est chargé de la production des dispositifs techniques.

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

- Le **pôle Marché M** est en charge de la diffusion du dispositif technique produit au Brésil et du service après vente réalisée au Brésil par le pôle PB et contrôlée par le pôle E.
- Le **pôle DT** est né de l'absorption du *department* des technologies par l'EHT. Les projets technologiques qui se développaient antérieurement dans *department* des technologies sont désormais regroupés sous le pôle DT qui dépend du pôle Technique T. Il se consacre aux activités vedettes, vaches à lait et dilemmes du portefeuille d'activités.
- Le **pôle Informatique I** est le pôle qui était rattaché au *department* des technologies et qui vient s'intégrer dans l'EHT suite à la création du pôle DT. Son implantation géographique est en Inde. Il est dirigé par un ingénieur en informatique.

Les 10 pôles d'intermédiation sont :

- Le **pôle transfert** assure toujours le lien entre le pôle S, le pôle T et le pôle O.
- Le **pôle Socio-Technique ST** relie le pôle Technique T et le pôle Organisation O. Par ce pôle circulent les objets intermédiaires technologiques et managériaux.
- Le **pôle Technico-Expérimentation TE** assure l'ensemble des échanges internes entre le pôle Technique T et le pôle Expérimentation E auquel reste attaché le pôle Allemand PA.
- Le **pôle Science et Certification SC** fait la liaison entre le pôle S et le pôle PC. Les objets intermédiaires sont tous les documents relatifs aux certifications et aux brevets.
- Le **pôle Techno-Production TP** relie le pôle technique et le pôle brésilien PB. Les objets intermédiaires sont tous les documents relatifs à la production.
- Le **pôle Expérimentation-Production EP** fait le lien entre le pôle Expérimentation situé en Namibie et le pôle Production brésilien. Tous les échanges entre ces pôles doivent être validés par le pôle Technique T par le biais du pôle d'intermédiation TP.
- Le **pôle Techno-DT (TDT)** assure la liaison entre le pôle technique T et le pôle DT. les objets intermédiaires sont tous technologiques.
- Le **pôle DTI** relie le pôle DT et le pôle Informatique indien I. Toutes les demandes d'informatisation du réseau transitent par le pôle DT puisque le contrat de partenariat a été établi, à l'origine avec le *department* des technologies. L'intégration du pôle DT ne modifie pas les clauses du contrat de partenariat.
- Le **pôle Production-Marché PM** assure la liaison entre le pôle brésilien de production PB et le pôle M chargé de la commercialisation des dispositifs techniques. Les objets intermédiaires sont les documents relatifs à la production et à la diffusion.

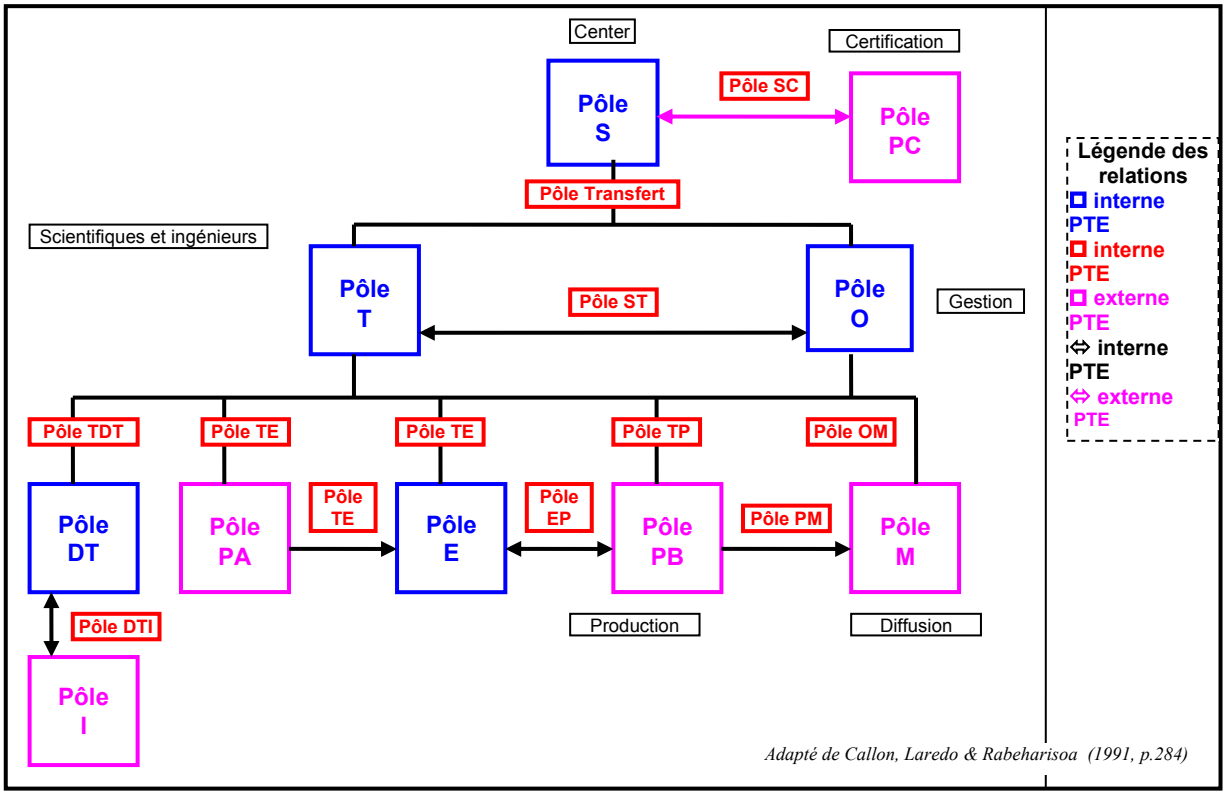
http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

- Le **pôle Organisation-Marché OM** fait le lien entre le pôle Organisation O et le pôle américain M qui commercialise la technologie. Les objets intermédiaires sont tous les documents relatifs à la diffusion de la technologie + ceux produits par le pôle PM.

L'intégration du *department* des technologies au sein du réseau entraîne une modification de son architecture : il s'allonge avec la création du pôle TDT et l'entrée du pôle informatique I. A ce stade du développement de l'organisation, le nombre de pôles augmente (3 pôles principaux et 2 pôles d'intermédiation). Le réseau s'allonge : il comprend désormais 10 pôles principaux reliés entre eux par 10 pôles d'intermédiations. La force de l'engagement des partenaires comme par exemple le pôle Allemand qui maintient son partenariat en vue d'apporter ses compétences en ingénierie énergétique ou encore le pôle informatique qui après avoir collaboré de nombreuses années avec le *department* des technologies vient de s'intégrer dans le réseau sociotechnique, confère au réseau une certaine irréversibilité. Le réseau est convergent car les acteurs partagent des intérêts communs qui tournent autour du développement de technologies innovantes. La coordination est forte car l'ensemble des objets intermédiaires circulent librement entre les pôles. Le degré d'alignement est fort dans la mesure où la substitution d'un acteur par un autre devient de plus en plus difficile étant donné les rapports de confiance qui s'instaurent au fil du temps.

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

Figure 30: architecture du réseau au 30 septembre 2010



2.4.3. Les évolutions structurelles et la dynamique de l'EHT en configuration marché et en période d'activités : le modèle économique

Au cours de cette période d'activités, les acteurs ont vite réalisé que le lancement de l'innovation sur le marché des ONG humanitaires allait se révéler un échec mettant en danger la survie de l'entreprise technologique. Ils réagissent en saisissant l'ouverture d'une fenêtre d'opportunité qui consistait à absorber le *department* des technologies afin de créer un portefeuille d'activités multiples apte dans un premier temps à éliminer la menace de disparition de l'EHT puis dans un second temps de favoriser sa croissance.

Tableau 45 : Résumé des évolutions structurelle et dynamique de l'EHT

Les évolutions structurelle et dynamique de l'EHT (juillet 2009-septembre 2010)		
Analyse structurelle	Caractéristiques des acteurs	Identique à la période d'activités Offre + intégration du département des technologies et du pole I.
	Evolution des processus d'innovation et entrepreneurial	**T** : recentrage métier et constitution d'un portefeuille des technologies basé sur le patrimoine technologique de l'EHT. **O** : Détermination de la nature des activités (impact sur O), recherche de la convergence de l'orientation entrepreneurial avec la performance des activités retenues.
	Identification des pôles	**20 pôles** : 10 pôles principaux et 10 pôles intermédiaires.
	Identifications des intermédiaires humains	Selon les pôles principaux.
	Identification des objets intermédiaires	Selon les pôles 'intermédiation.

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

Analyse Dynamique	controverse Managériale	**Ouverture** controverse managériale ancrée sur l'absorption du DT par l'EHT. **Clôture** de la controverse managériale par intégration du DT dans l'EHT.
	Identification facteurs dynamiques	**Facteur endogène** : modalité d'intégration du DT. **Facteur exogène** : absorption du DT par EHT.
	Points de rupture et reprise	neutre
	Les évènements survenus	Changement d'architecture du réseau et changement de période d'activités.
	architecture du réseau	Allongement, convergent et irréversible
	Positionnement processus entrepreneurial	Passage à la période d'activités Organisation
	Positionnement processus d'innovation	Configuration marché

2.4.3.1. L'évolution structurelle de l'EHT en configuration marché et en période d'activités Modèle économique

Au démarrage de cette quatrième période d'activités, la situation entrepreneurial est cohérente dans la mesure où les deux processus convergent : le processus d'innovation évolue vers la configuration marché qui, à ce stade du développement du projet entrepreneurial, se focalise sur le lancement de l'innovation sur le marché des ONG humanitaires. Le processus entrepreneurial entre dans une nouvelle période d'activités qui consiste à construire le modèle économique de l'EHT. Cette nouvelle période d'activités caractérise l'adaptation et la transformation de l'EHT sous l'effet des décisions et des actions des acteurs qui conservent au cours de cette période d'activités un **statut** d'entrepreneurs. L'échec du lancement de l'innovation sur le marché des ONG humanitaires entraine une nouvelle orientation stratégique qui se fonde sur la nécessité de diversifier les activités pour assurer la survie de l'entreprise de haute technologie. Cette période d'activités se focalise dans un premier temps sur la constitution d'un portefeuille d'activités technologiques à travers la détermination **de la nature de ces activités** et dans un second temps sur **la convergence de l'orientation entrepreneuriale avec la performance potentielle des 4 activités retenues**. Au cours de cette période d'activités, l'échec du lancement des dispositifs techniques sur le marché des ONG humanitaires oriente les acteurs vers le choix d'un **recentrage métier** qui se fonde sur les compétences clés des acteurs : la conception et la réalisation de produits technologiques à divers stades de leurs développements. Le **processus d'innovation** s'oriente vers la détermination de la nature d'activités capables d'assurer la survie puis le développement de l'EHT. La prise en compte de la technologie dans l'élaboration du modèle économique contraint les acteurs du projet à déterminer un ensemble de technologies distinctes. Le recensement des technologies présentes dans l'EHT depuis l'absorption du *department* des technologies permet de dresser un inventaire du **patrimoine technologique** (Morin, J., 1985). Celui-ci englobe les technologies mobilisées dans les diverses activités technologiques ainsi

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

que les technologies qui ne sont pas encore exploitées, comme les technologies étagères. Le patrimoine technologique de l'EHT révèle l'ensemble des technologies nécessaires aux développements des activités retenues mais également celles que les scientifiques ne maitrisent pas encore très bien mais qui pourront faire l'objet d'un développement technologique antérieur à condition de faire appel à des ressources et des compétences externes par le biais de partenariats et enfin celles que les scientifiques maitrisent mais qui ne sont pas encore exploitées en dehors des technologies étagères. Les 4 activités prépondérantes mises en évidence par les acteurs du projet sont classées en 3 catégories : la première catégorie est constituée par les **technologies de base** qui entrent dans les activités des dispositifs techniques et celle de la réalisation de petits matériels. La seconde catégorie est celle des **technologies clés** qui englobent l'ensemble des technologies étagères. La dernière catégorie est constituée par les **technologies émergentes** qui caractérisent la quatrième activité du portefeuille technologique : la recherche et l'invention de technologies sophistiquées. Ce classement des technologies, réparti en 3 catégories fondamentales, permet aux acteurs de confronter le patrimoine technologique de l'EHT à son portefeuille d'activités en vue de déterminer l'impact de chacune d'entre elles sur la performance potentielle de l'EHT. La détermination de la nature des activités montre que la **stratégie de diversification** rendue possible par l'abortion du *department* des technologies et retenue par les acteurs annihile les **menaces de survie de l'EHT** détectée en démarrage de cette période d'activités. La stratégie de diversification répond à la **précarité des activités** par la constitution d'un portefeuille de technologies dont certaines activités, comme la réalisation de petits matériels et les technologies étagères, génèrent des revenus permettant un accroissement des ressources qui fait **décroitre l'incertitude** liée aux ressources engagées/dégagées induisant une baisse des risques technologique et organisationnel. La menace d'instinct ion d'une activité demeure étant donné qu'elle est liée au **cycle de vie de la technologie**. Cependant, la richesse du patrimoine technologique de cette entreprise de haute technologie fait que la disparition d'une activité par le déclin de la technologie lorsque celle-ci est arrivée en fin de vie peut être remplacée par une nouvelle activité axée sur l'exploitation d'une technologie présente au sein de ce patrimoine technologique.

Le **processus entrepreneurial** s'oriente vers la recherche de **la convergence de l'orientation entrepreneuriale avec la performance des activités retenues** à travers la recherche de la cohérence entre la stratégie de diversification, la structure organisationnelle en réseau et l'environnement. La consolidation de la **structure organisationnelle en réseau**, qui s'appuie

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

sur la **consolidation du réseau**, est guidée par **l'orientation entrepreneuriale** (Covin & al., 2006). Elle se définit comme la posture que va adopter l'organisation. Elle se caractérise par une recherche de la performance du modèle économique associant le projet entrepreneurial à la stratégie de diversification. Dans ce contexte, l'analyse de l'organisation se fonde sur la recherche des relations entre la structure organisationnelle, les stratégies, les processus et l'environnement. Analyser les impacts de l'orientation entrepreneuriale sur la performance de l'EHT (Li & *al.,* 2008) revient à identifier les variables qui influencent les deux. Ces variables sont les variables stratégiques, les variables internes et externes.

- Les **variables stratégiques** définissent la mission stratégique et le positionnement concurrentiel de l'EHT. La **mission stratégique** de l'entreprise technologique se fonde sur la notion de métier, c'est-à-dire sur le savoir-faire technologique des scientifiques. La construction du modèle économique est orientée autour de deux pivots clés : la technologie et le marché. La maitrise des technologies constitue une compétence métier distinctive qui confère à l'EHT une position technologique forte. En s'appuyant sur un patrimoine technologique solide, l'EHT peut, à terme, se créer un potentiel technologique et mercantile spécifique et cohérent qu'elle valorise à travers le développement de produits technologiques diversifiés sur des marchés variés. Les différentes activités technologiques de l'EHT n'ont pas toutes la même **intensité concurrentielle**. La maitrise de certaines d'entre elles est un atout pour contrer la concurrence par le biais de la réduction des coûts de développement de ces technologies. La répartition du patrimoine technologique sous la forme de trois catégories de technologies permet d'illustrer le potentiel de croissance de chacune d'entre elles. Le recours à des technologies performantes, comme celles liées au développement de petits matériels ou les technologies étagères, peut contribuer à l'amélioration de son positionnement concurrentiel sur certains segments d'activités. La longue pratique du métier participe à l'effet d'expérience, contourne l'obstacle de la taille et participe à la maitrise des coûts. L'évolution de ces activités et notamment de celle qui porte sur la recherche et l'invention de technologies sophistiquées peut faciliter l'entrée dans le secteur de nouveaux partenaires qui permettront une valorisation de la recherche technologique par l'exploitation de ces technologies.

- Les **variables internes** sont la structure organisationnelle, les ressources et les compétences. La **structure organisationnelle en réseau**, telle qu'elle est construite dans ce projet entrepreneurial particulier est la résultante de la construction d'un réseau sociotechnique dont **l'architecture** se modifie en fonction des orientations stratégiques des

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

acteurs qui décident d'accroitre ou non le nombre de partenariats internationaux. Le nombre de pôles qui entrent dans la constitution du réseau sociotechnique entraine l'apparition d'une **diversité** qui est marquée par la présence de multiples acteurs qui poursuivent des intérêts divergents que l'enrôlement au sein du réseau contribue à aligner pour la réussite du projet. Cette diversité est accrue par les associations variées qui se créées entre les partenaires et qui induit une forte **interdépendance** entre eux, transformant des relations qui auraient pu peut être concurrentielles en véritables relations de coopération. La diversité des pôles qui regroupent les acteurs en fonction de leurs rôles, de leurs enjeux et de leurs compétences clés, entraine la prise en compte de l'**hétérogénéité** des acteurs mais également celle liée aux environnements culturellement différents. Ses particularités confèrent à la structure organisationnelle en réseau associée à un **mode de management** coopératif et collaboratif une grande flexibilité. Les **ressources et les compétences** sont difficilement dissociables dans la mesure où les compétences constituent des ressources qui participent à la création de valeur aussi bien pour les entrepreneurs que pour l'EHT.

- Les **variables externes** sont l'internationalisation du réseau et l'environnement. L'**internationalisation** du réseau, dés son émergence, a peu d'incidence sur le mode de management coopératif avec les partenaires internationaux dans la mesure où l'ensemble des acteurs préserve la culture et les modes de travail de chaque groupe d'acteurs. La traduction de l'ensemble des documents en 4 langues facilite le partage des objets intermédiaires qui circulent dans les pôles d'intermédiation. L'enrôlement au sein du réseau d'acteurs venant de pays différents, de cultures et de modes de vie différents, qui ont la possibilité, à travers les controverses, de défendre leurs points de vie est une source d'enrichissement et de créativité pour l'ensemble des acteurs de l'EHT. La **situation environnementale** de l'EHT agit sur le couple stratégie/structure. La structure organisationnelle a aussi pour fonction de sélectionner et de coder les données en provenance de l'environnement afin de les transformer en information qui génèrent à leur tour des décisions stratégiques qui impactent sur ce même environnement (Daft & Weick, 1984). Le potentiel de l'environnement se traduit par la munificence (Kats & Khan, 1966) qui met en évidence la capacité de l'EHT à survivre puis à entamer une croissance qui devra être soutenue en utilisant les données issues de son environnement. En fonction du signal perçu par l'EHT, elle devra stratégiquement réagir en répondant au besoin du marché ou l'ignorer ou encore tenter d'y répondre en l'interprétant en terme de détection d'un nouveau besoin et/ou d'un nouveau marché.

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

2.4.3.2. L'évolution dynamique de l'EHT en configuration innovation et en période d'activités Modèle économique

Au cours de cette quatrième période d'activités, le lancement de l'innovation s'avère être un échec. Cet échec entraine l'apparition d'une **controverse managériale** qui s'ancre sur le choix d'une stratégie de diversification verticale soutenue par l'absorption du *department* des technologies. La controverse est managériale puisqu'elle concerne une nouvelle orientation stratégique pour l'EHT. Les facteurs dynamiques sont au nombre de 2. Le premier est exogène, il est ancré sur la disparition du *department* des technologies, donc il est indépendant de la décision des acteurs. Le second est endogène car il est dépendant de la décision des acteurs du projet entrepreneurial qui doivent définir les modalités d'intégration de ce *department* des technologies avec toutes ses activités technologiques au sein de l'EHT. La particularité des **facteurs de contingence** est qu'ils sont constitués d'une controverse et de 2 facteurs dynamiques chacun capables d'agir sur l'avenir de l'EHT.

La neutralisation des facteurs de contingence induit la modification de l'architecture du réseau par l'apparition de nouveaux pôles principaux et d'intermédiation due à l'absorption du *department* des technologies au sein de l'EHT. Cette intégration du *department* des technologies spécialisé dans le développement de multiples technologies contribue à la construction du modèle économique fondé sur une diversification des activités assurant ainsi la survie de l'entreprise de haute technologie. La neutralisation des facteurs de contingence induit 2 types d'événements :

- Le **premier événement** est le **changement d'architecture** du réseau. Au cours de cette période d'activités, il s'allonge avec l'entrée de 2 partenaires (le pôle DT, le pôle informatique I) et l'apparition de 3 pôles d'intermédiation (le pôle TDT qui assure le lien entre le pôle T et le pôle DT, le pôle DTI qui relie le pôle DT et le pôle I, le pôle EP qui est le résultat d'un gain d'autonomie accordé au pôle Expérimentation et au pôle de Production brésilien). Le réseau se consolide et gagne en longueur et en robustesse. Il demeure convergent en conservant un degré d'alignement des intérêts des acteurs fort et un degré de coordination élevé maintenu par des échanges soutenus entre les différents pôles du réseau. L'irréversibilité du réseau reste conditionnée par l'engagement des acteurs au sein du réseau. Au regard des partenaires insérés dans le réseau, à ce stade du développement de l'EHT, il est considéré comme irréversible.

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

- Le **second événement** est le **changement de période d'activités** du processus entrepreneurial. Au cours de cette période qui s'étend de juillet 2009 à septembre 2010, l'échec du lancement de l'innovation remet en compte l'activité principale de l'EHT déterminée lors de la troisième période d'activités. L'opportunité d'une stratégie de diversification axée sur l'intégration du *department* des technologies permet à l'EHT de prendre une nouvelle orientation stratégique qui assure sa survie et la poursuite de son développement. La convergence de l'orientation entrepreneuriale avec la performance des activités du portefeuille technologique est mise en évidence au cours de cette période d'activités. Les facteurs de validation de celle-ci sont validés. Le processus entrepreneurial peut désormais poursuivre son déroulement vers le dernier stade de son évolution : la période d'activités Organisation.

Les évolutions à la fois structurelle et dynamique de l'EHT en configuration marché et en période d'activités modèle économique comprise entre juillet 2009 et septembre 2010, nous permettent de présenter une modélisation de l'EHT dans la figure suivante. Au cours de cette période d'activités, les acteurs ont vite pris conscience que le lancement de l'innovation sur le marché des ONG humanitaires était un échec mettant en danger la survie de l'EHT. Ils ont réagi en saisissant l'ouverture d'une fenêtre d'opportunité qui consistait à absorber le *department* des technologies afin de créer un portefeuille d'activités multiples apte dans un premier temps à éliminer la menace de survie de l'EHT puis dans un second temps à favoriser sa croissance. L'ensemble des décisions et des actions retenu par les acteurs a été un recentrage sur leurs compétences métiers qui a eu pour effet de transformer l'activité principale liée aux dispositifs techniques en une activité incluse dans un portefeuille de 4 activités. Le choix de cette diversification des activités contribue à compenser l'échec du lancement de l'innovation, la précarité des activités liée au cycle de vie des produits technologiques et à maitriser l'incertitude. L'analyse structurelle met en évidence les nouveaux éléments du projet suite à cette décision stratégique. Le processus d'innovation actuellement en configuration marché est momentanément suspendu aux dépens des développements technologiques des 3 activités complémentaires à celle des dispositifs techniques. Cette nouvelle orientation stratégique autorise le processus entrepreneurial à poursuivre sa progression vers la recherche de la convergence de l'orientation entrepreneuriale avec la performance potentielle des 4 activités retenues. Cette recherche de convergence s'effectue par l'identification d'un ensemble de variables stratégiques, internes et externes afin de déterminer le degré de cohérence entre les stratégies, la structure

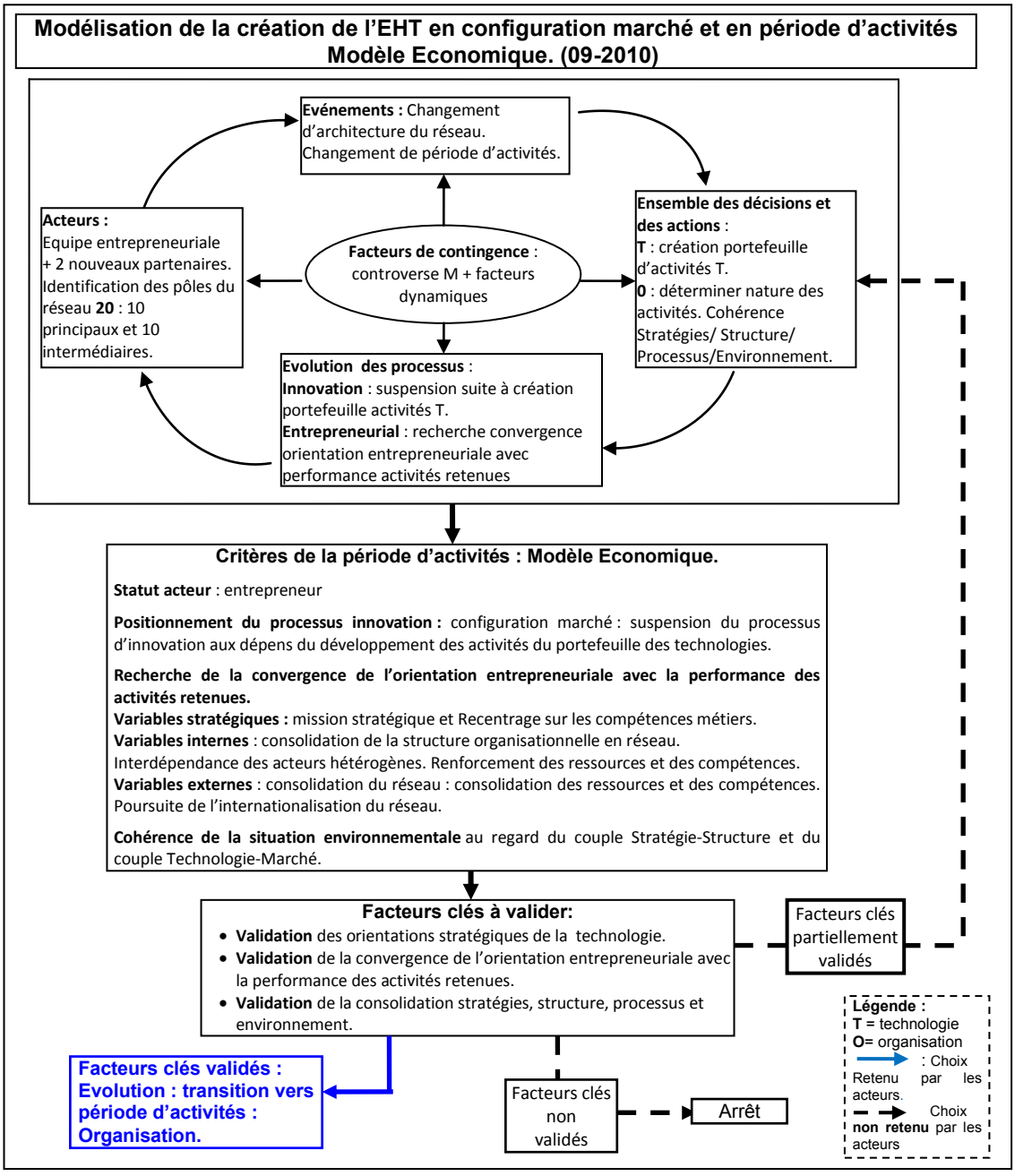
http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

organisationnelle, les processus et l'environnement. L'avancée du projet nous a permis de déterminer les critères de cette période d'activités ainsi que les facteurs clés à valider pour franchir la dernière étape de la création de l'EHT.

L'analyse dynamique rend compte de l'influence des facteurs de contingence sur le déroulement des processus et notamment sur le processus d'innovation. Au cours de cette étape est apparue une controverse managériale ancrée sur le facteur dynamique endogène qui repose sur les conditions d'intégration du *department* des technologies dans l'EHT et du facteur dynamique exogène lié à la disparition de celui-ci. La décision d'intégrer le *department* des technologies, seul moyen pour l'EHT de poursuivre sa survie puis son développement futur entraine la clôture de la controverse managériale et la neutralisation des facteurs dynamiques. Ceci induit deux événements. Le premier événement est le changement d'architecture du réseau par l'allongement de celui-ci par le changement de rôle du *department* des technologies et l'entrée d'un nouveau partenaire indien spécialisé dans l'informatique et la création de 3 pôles d'intermédiation. Le second événement est la poursuite du processus entrepreneurial vers la dernière période d'activités, celle de la période d'activités Organisation.

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

Figure 31: Modélisation de l'EHT en configuration marché et période d'activités modèle économique



2.5. L'achèvement du processus entrepreneurial et l'arrêt du processus d'innovation en cinquième période d'activités : l'Organisation

La quatrième période d'activités a été consacrée à la construction du modèle économique qui repose sur le choix stratégique d'une diversification des activités plutôt que le maintien de la stratégie de spécialisation déterminée en troisième période d'activités Offre. Cette diversification entraine l'apparition d'un portefeuille technologique comprenant 4 activités de

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

base : l'activité liées aux dispositifs techniques, celle centrée sur les technologies étagères, celle orientée vers la réalisation de petits matériels et enfin celle focalisée sur la recherche et l'innovation. L'ensemble de ces activités reposent sur les compétences clés des entrepreneurs. Ce choix stratégique de diversification des activités a été étudié à travers la détermination de la nature de ces activités et la recherche de la convergence de l'orientation entrepreneuriale avec la performance potentielle des activités retenues. Les facteurs clés liés aux critères de la période d'activités précédente ont été validés par les acteurs du projet. Le processus entrepreneurial entre dans la cinquième et dernière période d'activités : l'Organisation. Au cours de cette dernière période d'activités, le processus entrepreneurial s'achève et cède la place à une organisation dont le modèle économique dominant commence à faire ses preuves à travers les résultats à la fois technologiques et financiers. Au cours de cette ultime étape de la création de l'EHT, les acteurs vont éprouver la convergence des stratégies retenues au regard de la structure organisationnelle en réseau. L'objectif est de déterminer dans quelle mesure le réseau est à même de soutenir une croissance régulière et continue de l'EHT tout en maintenant une adéquation de l'organisation aux règles du jeu concurrentiel. Rappelons que nous définissons l'**organisation** comme un système organisationnel composé d'une structure organisationnelle en réseau associée à un mode de management spécifique, doté d'un ensemble de stratégies aptes à défendre l'avantage concurrentiel de l'EHT et capable d'anticiper les changements. Par conséquent, la consolidation du modèle économique passe par une compréhension globale des enjeux de l'EHT qui s'appuie sur la recherche des dimensions clés d'une structure en réseau, la constitution d'un patrimoine technologique, l'analyse des impacts de la technologie sur les activités, la position concurrentielle et la structure et enfin sur la défense de l'avantage concurrentiel et sur celle des stratégies retenues. D'entrée de jeu, les acteurs orientent la compréhension globale des enjeux vers le devenir de l'activité liée aux dispositifs techniques. L'analyse stratégique du portefeuille d'activités réalisée lors de la période d'activités précédente et qui s'appuie sur la matrice BCG met en avant, au travers de la croissance de chaque groupe d'activités du portefeuille, la manière dont les besoins de liquidités (investissements et besoin en fonds de roulement) sont générés par les différents segments. Les résultats expriment l'impact des 4 activités technologiques sur le développement de l'organisation en termes de croissance, de rentabilité, de besoins en investissements technologiques, de besoin de fonds financiers de roulement nécessaire à la survie puis au développement de l'EHT et des risques technologique et organisationnel courus. Cette analyse de la performance de ces 4 activités réalisée lors de la période d'activités précédente, montre que les activités Vedettes (réalisation de petits matériels) et les

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

activités Vache à lait (technologies étagères) dégagent une forte rentabilité. La troisième activité orientée vers la recherche d'inventions et d'innovations à partir de technologies sophistiquées développe des produits qualifiés de Dilemmes dont l'issue est incertaine et dont la majorité produira de futures technologies étagères. L'activité liée aux dispositifs techniques présente un potentiel de croissance quasi nulle et une rentabilité très faible. Finalement, on constate que seulement deux activités (la réalisation de petits matériels et le développement de technologies étagères) sont actuellement capables d'assurer des revenus à l'organisation. Au regard du cycle de vie des technologies et à leur rapide obsolescence, le choix d'une activité de remplacement à celle liée aux dispositifs techniques doit être envisagée afin de générer des revenus qui assureraient à l'organisation une croissance régulière et soutenue. Les résultats de l'étude que nous avons réalisée sur le besoin en technologies des pays émergents dont les demandes affluent via le réseau relationnel du *Center*, mettent en lumière la possibilité de créer une nouvelle activité soutenue par une stratégie de différenciation. La technologie est une des sources importantes de la différenciation des entreprises innovantes (Dussauge & Ramanantsoa, 1987) et la maitrise de technologies performantes acquise au cours de longues années de métier, permet de proposer des produits technologiques dont les caractéristiques sont perçues comme supérieures par le marché et par les concurrents. Par ailleurs, le patrimoine technologique détenu par l'EHT inclut des technologies de base et des technologies clés qui peuvent être mobilisées dans le but d'offrir à l'organisation un positionnement fort vis-à-vis de la concurrence en exploitant tout ou partie de ce patrimoine technologique sur ce nouveau marché indien à travers une nouvelle activité. Cette proposition d'allier une stratégie de diversification pour les 3 activités présentes dans le portefeuille d'activités à une stratégie de différenciation par le haut dans le but de conforter le modèle économique de l'EHT ouvre une controverse managériale qui s'ancre sur la consolidation du modèle économique par le biais de l'ouverture d'un nouveau marché engendrant la création d'une nouvelle activité technologique.

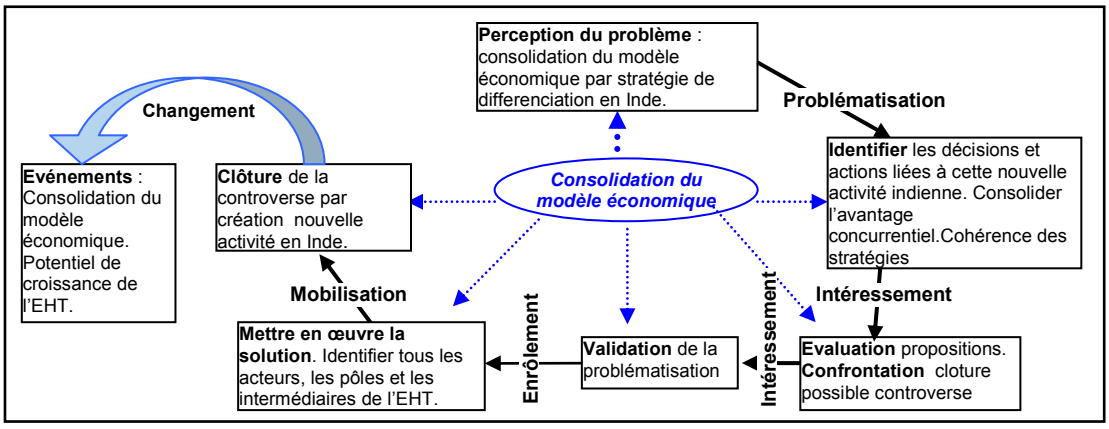
http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

Tableau 46 : identification des facteurs de contingence

N° : C5	Fiche des facteurs de contingence liés aux évènements		Date : Mars-2011
Les controverses			
Nature	Ancrage	Acteurs	Evolution
Managériale	Motif de la controverse managériale : consolidation du modèle économique par l'introduction d'une nouvelle activité ouvrant un nouveau marché (Inde) et associée à une stratégie de differenciation par le haut.	identification des acteurs impliqués dans la controverse managériale : Tous les acteurs du projet. le porte-parole est celui du pôle Organisation (Odile)	Clôture de la controverse managériale: **Oui** par décision d'ouverture d'un nouveau marché indien. Création d'une nouvelle activité.
Les facteurs dynamiques			
Nature	Facteurs endogènes	Facteurs exogènes	Points de rupture / reprise
Accélération	Dépendants de la décision des acteurs : Substituer l'activité poids-mort par une nouvelle activité technologique centrée sur le cœur de métier des acteurs	Indépendants de la décision des acteurs : ouverture du marché indien	Consolidation du modèle économique. Arrêt du processus d'innovation par disparition de l'activité Achévement du processus entrepreneurial au profit de l'EHT.

La controverse s'ancre sur un facteur exogène indépendant de la décision des acteurs qui consiste à étudier les conditions d'accès à ce nouveau marché et d'obtenir les autorisations légales pour développer cette nouvelle activité. Elle s'ancre également sur un facteur endogène dépendant de la décision des acteurs qui envisagent de substituer l'activité poids mort (activité liée aux dispositifs techniques) par une nouvelle activité technologique centrée sur le cœur de métier des acteurs. La mobilisation du dispositif d'intervention va aider les acteurs à définir avec précision la problématique, à recenser les solutions plausibles puis à déterminer l'ensemble des décisions et des actions qui permettra la création de cette nouvelle activité ancrée sur l'ouverture de ce nouveau marché indien.

Figure 32 : L'intervention: la consolidation du modèle économique de l'EHT



L'intervention centrée sur la consolidation du modèle économique se déroule ainsi :

- La **problématisation** définit le problème fondé sur la consolidation du modèle économique. Les acteurs envisagent de céder l'activité actuelle liée aux dispositifs

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

techniques à un partenaire disposant de compétences commerciales mais qui ne maitrise pas la technologie. L'objectif est de s'orienter vers le marché indien qui permettrait la création d'une nouvelle activité fondée sur les compétences clés des acteurs de l'EHT. Cette nouvelle activité est soutenue par une stratégie de différenciation par le haut dont il faut définir les modalités et les conditions de mise en œuvre. Dans l'hypothèse où la création de cette nouvelle activité est retenue, les acteurs doivent s'intéresser à la cohérence des stratégies de diversification et de différenciation au regard de la structure et de l'environnement. Les solutions proposées portent sur les modalités de l'extension du réseau à l'international par la prise de part de marché en Asie où les demandes en technologies à divers stades de développements technologiques en provenance d'Inde sont importantes. Cette solution consolide le modèle économique de l'organisation car elle s'ancre sur les compétences technologiques clés des acteurs.

- L'**intéressement** constitue l'ensemble des actions stratégiques à évaluer. Chaque solution proposée est expérimentée afin de retenir celle qui semble la plus adaptée à un développement pérenne de l'organisation. Elle est, comme à l'accoutumée, confrontée à la controverse et aux facteurs dynamiques afin de parvenir à sa clôture. La solution envisagée est de substituer l'activité liée aux dispositifs techniques à une nouvelle activité indienne consacrée aux développements de technologies intermédiaires. Cette nouvelle activité est vivement plébiscitée par les scientifiques qui voient à travers cette opportunité un retour vers leurs objectifs d'origine qui étaient de développer de la technologie et de l'exploiter sous forme de cession ou de licences afin de générer des revenus qui fassent progresser la recherche. La solution de créer une nouvelle activité technologique en remplacement de celle liée aux dispositifs techniques est retenue. Confronté à la controverse et aux facteurs dynamiques, l'ensemble des solutions (cession de l'activité liée aux dispositifs techniques + création nouvelle activité indienne) clôture la controverse managériale et neutralise les facteurs dynamiques. Par conséquent, les solutions retenues devraient participer à la consolidation du modèle économique de l'entreprise technologique. Le dispositif d'intervention poursuit son cycle vers l'enrôlement.
- L'**enrôlement** : les décisions stratégiques de céder la technologie des dispositifs techniques est retenue. Celle de créer un nouveau segment d'activité en Inde est également retenue. L'ensemble des solutions ayant été discuté et retenu lors de l'intéressement et validé, cette nouvelle phase du dispositif d'intervention consiste à recenser les acteurs présents dans le réseau et à identifier les nouveaux entrants.

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

- La **mobilisation** a pour rôle de valider ces pôles et de définir la nouvelle architecture du réseau. L'ouverture du marché asiatique crée un pôle principal nouveau marché NM qui va regrouper l'ensemble des demandeurs de technologies en provenance du marché indien. La mobilisation de la cartographie des acteurs nous permettra de les identifier avec plus de précision lors de l'étude de l'évolution du réseau.
- Les **résultats** de l'intervention se traduisent par l'arrêt de l'activité « poids mort » liée aux dispositifs techniques. L'enjeu est de céder cette technologie à un partenaire qui est tout à fait capable de l'exploiter de manière rentable. Le second résultat porte sur l'élaboration et la mise en œuvre d'une stratégie de différenciation par le haut qui favorise la prise de part de marché en Asie et la création d'une nouvelle activité qui s'intégra dans le portefeuille des activités technologiques. Les décisions retenues, à ce stade de la consolidation du modèle économique, entraînent la clôture de la controverse managériale et neutralise le facteur endogène (substituer l'activité poids mort à une nouvelle activité technologique) et le facteur exogène (ouverture marché indien) sur lequel est venue s'ancrer la controverse.

Tableau 47: L'incidence des facteurs de contingence : controverse technologique

	Controverse	**Facteurs dynamiques**
Nature	managériale	Endogène : stratégie de différenciation Exogène : ouverture marché indien
Etat	Clôturée	Endogène : neutralisé Exogène : neutralisé
Stratégies retenues	Céder les licences des dispositifs techniques. Création d'une nouvelle activité en Inde pour soutenir la croissance.	
Evènements liés aux facteurs de contingence	Consolidation du réseau par modification des pôles.	

La mise en œuvre des solutions retenues consiste à céder l'activité liée aux dispositifs techniques et à la remplacer par une autre centrée sur le développement des technologies pour le marché asiatique. Désormais, toutes les activités présentes dans le portefeuille d'activités de l'EHT se fondent sur la R&D. Elles reposent sur le pivot technologie-marché qui allie une stratégie de diversification pour 3 activités et une stratégie de différenciation pour la nouvelle activité indienne. La mise en œuvre des stratégies retenues participe à la consolidation du modèle économique dans la mesure où les activités recentrées sur le développement de technologies variées et des procédures qui sont associées à ces technologies génèrent des fonds qui soutiennent la croissance de l'entreprise technologique.

2.5.1. L'évolution du processus d'innovation et du processus entrepreneurial

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

- **L'évolution du processus d'innovation** : la cession de la technologie des dispositifs techniques à un partenaire capable de l'exploiter signe l'arrêt du processus d'innovation en configuration marché. Cependant, l'arrêt du processus d'innovation ne signifie pas l'arrêt du développement de l'organisation. En effet, la stratégie de diversification retenue lors de la construction du modèle économique a mis en évidence le patrimoine technologique de l'EHT et à favoriser la constitution d'un portefeuille d'activités technologiques. Cette nouvelle orientation stratégique est sans danger pour la survie et le développement de l'entreprise technologique. Au contraire elle autorise un recentrage sur les activités d'origine des acteurs. Elle favorise la détection d'une nouvelle activité ancrée sur les compétences clés des acteurs. Au regard des demandes en développements technologiques qui affluent notamment de pays émergents comme l'Inde, ce type d'orientation stratégique est à même de participer à la croissance de l'organisation. En effet, l'Inde est un pays qui est en train de connaître une croissance fulgurante dans le domaine des sciences de la vie. Il se positionne sur le secteur de la chirurgie oculaire, de la chirurgie esthétique et réparatrice en développant des compétences clés et en pratiquant une « *stratégie de services médicaux et chirurgicaux à prix plancher, plus intéressant qu'en Afrique du Sud* » (Nick). Par conséquent, une nébuleuse de petites entreprises technologiques voit le jour et se lance dans la technologie médicale. Toutefois, le manque de compétences et de ressources nécessaires pour le développement de ce type de technologie fait que plusieurs d'entre elles recourent à des partenariats. Les scientifiques et les ingénieurs décident alors de se lancer dans la détermination d'une **offre de référence**. Cependant, les résultats issus de l'étude sur les besoins technologiques de ces entreprises technologiques font apparaitre que la demande technologique est finalement similaire à celle des *departments* scientifiques du *Center*. Nous proposons aux scientifiques de prendre en compte cette particularité et de proposer une offre (ou un ensemble d'offres) qui se fonde sur le développement d'objets et de systèmes technologiques dans le domaine des sciences du vivant mais à divers stades de développement sans pour autant que le produit soit finalisé comme dans les dispositifs techniques. Autrement dit, nous conseillons aux acteurs de dépasser l'offre de référence qui se définit comme l'offre que la majorité des clients potentiels s'attend à se voir proposer (Lancaster, 1979) afin d'intégrer dans l'élaboration de leur offre le fait que la clientèle indienne est prête à acquérir des inventions technologiques qu'elle se charge de transformer en innovation en réalisant la finalisation de l'offre. Cette **offre différenciée** s'inscrit dans une stratégie de différenciation par le haut car elle se distingue de l'offre de référence à la fois par la valeur supérieure que lui attribue le marché et par son prix plus élevé. Ces spécificités de l'offre différenciée sont perçues et valorisées par un segment

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

particulier du marché (Koenig, 1990) qui justifie le choix d'une stratégie de niche dans la mesure où l'offre de l'EHT est conçue pour répondre à un besoin spécifique (demande de développement technologique dans les sciences du vivant). Les développements technologiques sont réalisés sous la forme d'une pluralité de petits projets qui suivent un cahier des charges établis avec le demandeur. Chaque développement technologique associé à cette nouvelle activité suit les méthodologies des projets technologiques (annexe 2 et 3).

- **L'évolution du processus entrepreneurial :** L'analyse du portefeuille d'activités montre que le pôle DT joue un rôle déterminant dans l'amorçage de la croissance de l'EHT. En effet, fondé sur la R&D, ce pôle DT conçoit et réalise des technologies à divers stades de développement. Une fois la technologie achevée selon les directives du *department* client, celle-ci lui est livrée sans que l'entreprise technologique se préoccupe de sa production et de sa distribution. Par conséquent, le retour sur investissement est plus rapide et les bénéfices plus conséquents. Le marché potentiel asiatique présente les mêmes opportunités. De plus, les études d'opportunités menées par les scientifiques montrent que l'EHT a les ressources et les compétences pour répondre aux besoins de ce marché. Les acteurs de l'EHT décident de créer une entité économique implantée sur le sol indien avec de la main d'œuvre locale qui s'intègre dans le réseau sociotechnique sous la forme d'un pôle Nouveau Marché NM. La base technologique du produit est développée par le pôle T en Afrique du Sud et envoyée en Inde où la technologie subit quelques « ajustements » sous la directive du client afin de répondre le mieux possible à sa demande. Les modalités d'ouverture de cette entité sont immédiatement lancées avec le soutien du *Center*. L'implantation d'une entité économique en Inde correspond à la mise en œuvre d'une des solutions retenues lors de l'intervention. La seconde solution retenue est celle de céder l'activité des dispositifs techniques. Nous avons lors de la mobilisation du dispositif d'intervention mis en évidence certains points : cette activité prend trop de temps en contrôle avec les divers partenaires du réseau : la production, la maintenance et la diffusion et une fois la technologie réalisée, ces taches sortent du cadre métier des scientifiques. Il est donc convenu d'arrêter cette activité et de proposer la cession de cette innovation au partenaire américain (porte-parole du pôle M) compétent dans l'exploitation de diverses technologies. Une réunion a lieu avec celui-ci afin de discuter de l'avenir de ces dispositifs techniques. Le responsable du pôle n'accueille pas la nouvelle avec enthousiasme dans la mesure où il vient d'entamer des négociations sur un nouveau segment de marché. Le dispositif technique intéresse les cliniques privées et les cabinets médicaux américains qui dispensent des soins en chirurgie esthétique et en dermatologie. C'est une

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

excellente nouvelle pour l'équipe sud-africaine qui voit dans ce nouveau marché la réussite de la technologie. En revanche, l'opportunité de ce nouveau marché ne modifie pas les choix stratégiques de l'équipe. Les acteurs saisissent l'occasion de proposer la cession des licences au pôle M qui sans hésitation accepte le deal. La production et la maintenance des dispositifs seront maintenues au Brésil afin de respecter les engagements contractuels du partenariat. Au regard des nouvelles parts de marché qui s'ouvrent avec cet appareil, le pôle M reste partenaire de l'EHT dans le cadre du développement technologique. Autrement dit, toutes les améliorations et les innovations incrémentales futures du dispositif technique seront réalisées par l'EHT. Le partenaire américain n'est pas rompu, il change de rôle : de partenaire commercial affecté à la vente des dispositifs techniques, le pôle M devient un partenaire demandeur de développement technologique. La mise en œuvre des solutions retenues lors de l'intervention a provoqué un arrêt définitif du processus d'innovation par la cession au partenaire américain de la technologie sans pour autant entrainer un arrêt du processus entrepreneurial qui poursuit maintenant sa course indépendamment du processus d'innovation. Au regard de ces changements, les acteurs doivent éprouver la convergence des stratégies retenues avec le réseau. L'objectif est de déterminer si la structure organisationnelle qui repose sur la consolidation du réseau sociotechnique est apte à soutenir une croissance régulière et continue de l'EHT suite à l'arrêt définitif du processus d'innovation. Les acteurs vont déterminer le degré d'adéquation du système organisationnel avec les règles du jeu concurrentiel.

2.5.2. La recherche du degré d'adéquation du système organisationnel aux règles du jeu concurrentiel

2.5.2.1 Les caractéristiques des acteurs

La décision de céder la technologie au partenaire américain (Pôle M) a pour effet de modifier son rôle au sein du réseau. Il n'est plus un partenaire mercantile en charge de la diffusion de l'innovation des dispositifs techniques, son contrat de partenariat est modifié : ce partenaire rachète la technologie en vue de l'exploiter pour son propre compte. Il maintient un partenariat technologique avec pour objectif de faire réaliser toutes les innovations incrémentales des dispositifs techniques par l'EHT qui maitrise parfaitement les technologies entrant dans la conception de ces dispositifs. Sous l'effet de cette modification de la nature du partenariat, le pôle M s'appelle désormais le pôle US. La création d'une nouvelle entité économique en Inde qui s'insère dans le réseau sociotechnique sous la forme d'un nouveau

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

pôle entraine un allongement du réseau par l'apparition du pôle Nouveau Marché NM. Un nouveau pôle de liaison est crée afin d'assurer les échanges entre ce nouveau pôle principal NM et le pôle organisation O. Les acteurs préfèrent créer ce pôle d'intermédiation reliant l'organisation à ce Nouveau Marché afin qu'une suivie puisse être faite aussi bien au niveau de la technologie que de l'entité économique créée. L'intention des acteurs est de concevoir le « plus gros » de la technologie destinée au marché indien sur le site R&D d'Alexander Bay. L'objectif visé est d'éviter tout transfert de savoir-faire technologique comme en Chine. L'ensemble des objets matériels technologiques et organisationnels concernant la réalisation et la gestion de cette nouvelle entité économique circule librement dans le réseau par ce pôle d'intermédiation ONM.

Tableau 48 : Les nouveaux acteurs entrants dans le réseau

N° : C 5	**Fiche nouveaux acteurs entrants dans le réseau**		**Date :** Mars 2011
Acteur			
L'acteur partenaire	Expériences Passées	Outils et Procédés	Statut et rôles
Nom : Techno Diffusion **Spécialisation :** R&D et diffusion équipements chirurgicaux et médicaux. **Fonction**: Partenaire technologique	**Date création laboratoire :** 1964 **Secteur d'activité :** R&D matériels médical et chirurgical + diffusion au niveau international. **Pays :** USA Baltimore **Réseau relationnel :** du *Center*	**Nom :** Spécifiques à son activité **nature** : marketing	**Statut** : partenaire **Vision rôle futur in EHT** : Aucun **Rôle effectif** : partenaire technologique.
Acteur			
L'acteur	Expériences Passées	Outils et Procédés	Statut et rôles
Nom : India New Market **Spécialisation :** R&D	**Date création :** créée novembre 2010 **Secteur d'activité :** R&D indien. **Pays :** Inde	**Nom :** Spécifique à son activité **nature** : ingénierie de projets	**Statut** : Pôle NM **Rôle effectif** : 4 eme activité du portefeuille des activités technologiques.

2.5.2.2. La consolidation du réseau : l'identification des pôles et des intermédiaires

Les caractéristiques des acteurs révèlent les changements d'affectation des pôles ou leur changement de nom ainsi que la disparition et l'apparition de certains d'entre eux. La modification du rôle du partenaire américain induit un changement d'affectation du pôle M qui devient le pôle US. La cession de la technologie au partenaire américain entraine la disparition du pôle de production brésilien PB. Ceci à pour effet de modifier le nom du pôle EP qui devient le pôle EUS assurant toujours la production et la maintenance des dispositifs techniques appartenant au pôle US. Le changement de la nature du contrat de partenariat du pole US provoque la disparition du pôle d'intermédiation OM. La création de la nouvelle activité indienne fait apparaitre un nouveau pôle NM et un pôle d'intermédiation ONM.

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

Tableau 49: La consolidation du réseau : l'identification des pôles principaux

Acteurs, sites et pôles présents au cycle précédent			**Techno-Diffusion**	**India New Market**
Center	Administration **Pôle S**	**Objectif et enjeu**	Développement technologique	Développement technologique
Pôle T	Site R&D	**Statut**	R&D	R&D
Ingénieur d'affaires	Administration **Pôle O**	**Activité**	Conception et développement de technologies	Conception et développement de technologies
Ingénieur Baptiste	Expérimentation **Pôle E**	**intermédiaires**	**Objets intermédiaires** : Tous les documents technologiques réalisés dans ce pole partenaire. **Intermédiaire** porte-parole : John	**Objets intermédiaires** : tous les documents technologiques réalisés dans ce nouveau pole. **Intermédiaire** : porte parole : Shuru.
Centre de certification technologique	Bruxelles **Pôle PC**			
Labo Energie	Allemagne **Pôle PA**	**Sites**	USA	Inde
Informatique et Logiciel	Inde **Pôle I**			
Département technologies	Site R&D **Pôle DT**			
		Pôles	**Pôle US**	**Pôle NM**

Cette cartographie identifie les différents pôles du réseau en fonction des modifications apportées par les acteurs:

Les 10 pôles principaux sont :

- Le **pôle scientifique S** est identique à la période d'activités précédente.
- Le **pôle technique T** est identique à la période d'activités précédente.
- Le **pôle Expérimentation E** est identique à la période d'activités précédente.
- Le **pôle Organisation O** est identique à la période d'activités précédente..
- Le **pôle Certification (PC)** est identique à la période d'activités précédente.
- Le **pôle Allemand** (**PA**) est identique à la période d'activités précédente.
- Le **pôle Américain US** (ex pôle M) n'est plus en charge de la diffusion du dispositif technique produit au Brésil car les licences ont été cédées au partenaire américain. Toutefois, le contrat de partenariat est maintenu dans le cadre de l'innovation incrémentale des dispositifs techniques.
- Le **pôle DT** développe des technologies pour les *departments* clients du Center.
- Le **pôle Informatique I** est identique à la période d'activités précédente.
- Le **pôle nouveau marché NM** vient d'être créé pour la R&D en Inde suite aux besoins en technologies émanant du marché Indien. Le porte-parole de ce pôle est Shuru.

Les 10 pôles d'intermédiation sont :

- Le **pôle transfert** est identique à la période d'activités précédente.
- Le **pôle ST** est identique à la période d'activités précédente.
- Le **pôle TE** est identique à la période d'activités précédente.

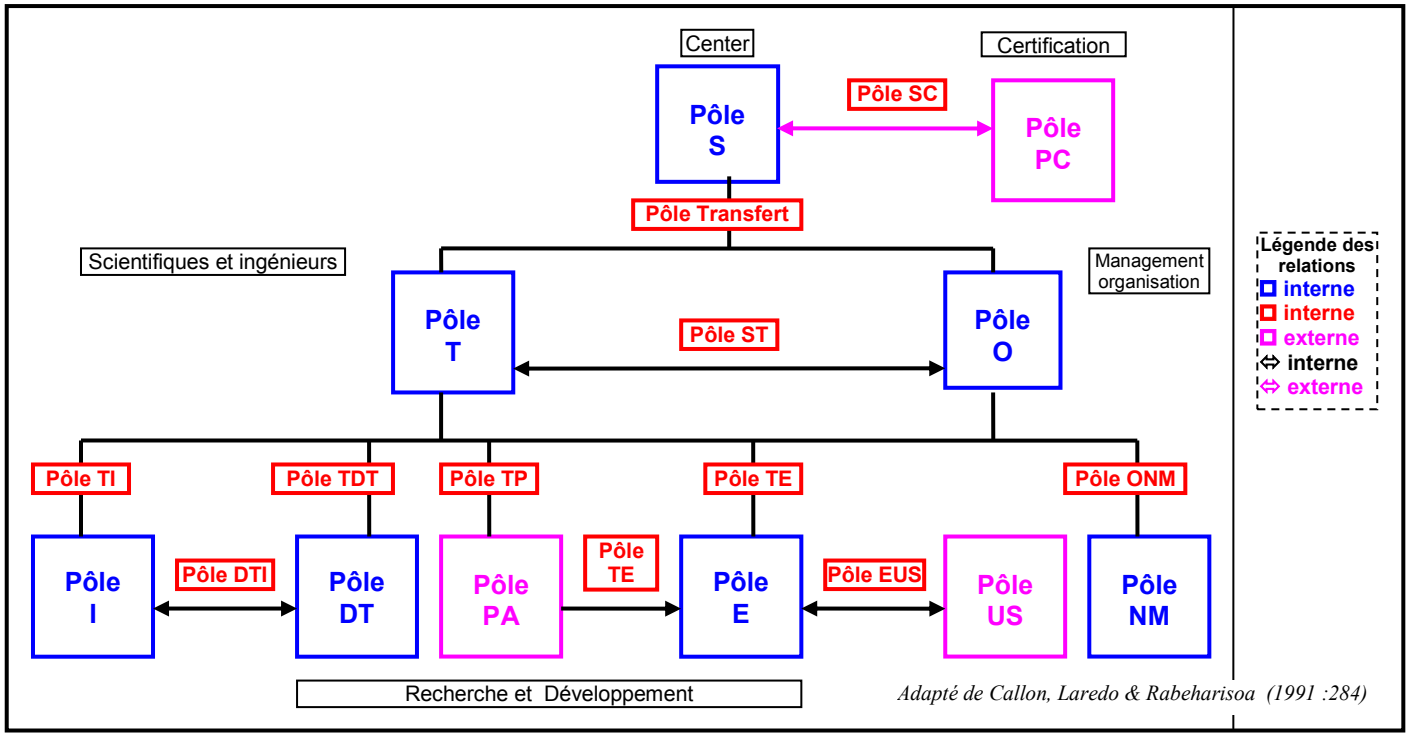
http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

- Le **pôle SC** est identique à la période d'activités précédente.
- Le **pôle TP** est identique à la période d'activités précédente.
- Le **pôle EUS** fait le lien entre le pôle Expérimentation et le pôle US. Tous les échanges entre ces pôles doivent être validés par le pôle Technique T par le biais du pôle d'intermédiation TE.
- Le **pôle TDT** est identique à la période d'activités précédente.
- Le **pôle DTI** est identique à la période d'activités précédente.
- Le **pôle TI** assure la liaison entre le pôle informatique I et le pôle technique T. Les objets intermédiaires sont tous les documents relatifs au développement de logiciel et de programmes informatiques.
- Le **pôle ONM** assure la liaison entre le pôle Organisation O et le pôle Nouveau Marché. Les objets intermédiaires sont constitués par les échanges entre ces deux pôles principaux.

Ces modifications au sein du réseau n'ont pas eu d'effet sur son allongement. Le nombre de pôles principaux du réseau se stabilise à 10 pôles ainsi que le nombre de pôle d'intermédiation. La mobilisation de la cartographie des acteurs permet de détailler le rôle de chacun des pôles au sein du réseau. Celui-ci demeure convergent car les acteurs partagent toujours un ensemble d'intérêts communs autour du développement de technologies innovantes. La coordination est forte du fait d'une libre circulation des objets intermédiaires entre les différents pôles principaux. Les échanges entre les divers porte-parole sont intenses aussi bien sur la technologie que sur l'organisation. Le degré d'alignement reste fort comme lors des périodes d'activités précédentes car la substitution d'un acteur par un autre est difficile étant donné que les relations entre les membres du réseau reposent sur la confiance.

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

Figure 33: l'architecture du réseau en mars 2011



La consolidation du modèle économique montre la robustesse du réseau sociotechnique et par conséquent celle de la structure organisationnelle en réseau. Sa longueur n'a pas variée puisque la cession de l'activité liée aux dispositifs techniques n'a pas affecté la longueur du réseau étant donné que le partenaire américain reste dans le réseau non plus comme partenaire en charge de la diffusion des dispositifs techniques mais comme demandeur d'amélioration de ces derniers. La disparition du pôle de production brésilien a été compensée par l'apparition de pôle NM liée à la création de l'activité indienne. Le réseau apparait irréversible du fait de l'engagement pérenne de nombreux partenaires. La création du nouveau pôle NM ayant été faite par l'EHT, l'engagement est solide. La robustesse du réseau repose sur le regroupement par métiers des acteurs, ce qui renforce sa convergence.

2.5.3. Evolution structurelle et dynamique de l'EHT en période d'activités Organisation

L'évolution structurelle et l'évolution dynamique de l'EHT en configuration marché et en période d'activités organisation montrent la séparation du processus d'innovation et entrepreneurial. L'arrêt définitif du processus d'innovation lié à la technologie des dispositifs techniques a été provoqué par la cessation de l'activité centrée sur cette technologie.

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

Toutefois, le développement avancé du processus entrepreneurial à ce stade d'évolution de l'EHT, lui a permis de poursuivre sa course jusqu'à l'achèvement de la consolidation du modèle économique. L'analyse structurelle se focalise sur les éléments de cette cinquième période d'activités. Le processus d'innovation étant arrêté définitivement, l'EHT n'est plus lié à la configuration marché. L'analyse dynamique retrace l'évolution du processus entrepreneurial d'octobre 2010 à mars 2011, date de son achèvement concrétisé par la consolidation d'un modèle économique capable de générer des revenus permettant à cette jeune entreprise technologique de soutenir une croissance régulière et continue.

Tableau 50 : Résumé des évolutions structurelle et dynamique de l'EHT

Les évolutions structurelle et dynamique de l'EHT (octobre 2010-mars 2011)		
Analyse structurelle	Caractéristiques des acteurs	idem à la période d'activités modèle économique pour le noyau dur du réseau + nouveaux partenaires développement de l'EHT.
	Evolution des processus d'innovation et entrepreneurial	**T** : Arrêt du processus d'innovation avec la cessation de l'activité des dispositifs techniques. **O** : Poursuite de son évolution indépendamment de l'arrêt du processus d'innovation jusqu'à son achèvement.
	Identification des pôles	**20 pôles** : **10** pôles principaux et **10** pôles d'intermédiation.
	Identifications des intermédiaires humains	Selon les pôles principaux.
	Identification des objets intermédiaires	Selon les pôles d'intermédiation
Analyse Dynamique	controverse Managériale	**Ouverture** controverse managériale ancrée sur la consolidation du modèle économique par cession de l'activité des dispositifs techniques et la création d'une nouvelle activité indienne. **Clôture** de la controverse managériale. Pérenniser l'organisation par croissance soutenue, stabilisation du réseau. ancrée sur l'ouverture de nouveau marché.
	Facteurs dynamiques	**Facteur endogène** : consolidation de l'EHT **Facteur exogène** : captation marché indien
	Points de rupture et reprise	Evolution de l'EHT
	Les évènements survenus	Modification des pôles du réseau
	Architecture du réseau	Long, irréversible et convergent
	Période d'activités	Organisation
	Configuration	Arrêt définitif du processus d'innovation

2.5.3.1. L'évolution structurelle de l'EHT en période d'activités Organisation

Au cours de cette dernière période d'activités, la situation entrepreneuriale reste cohérente malgré l'arrêt du **processus d'innovation** suite à la cession de la technologie des dispositifs techniques au partenaire américain. A la différence des périodes d'activités précédentes, la configuration « marché » a disparu avec l'arrêt du processus d'innovation. La diversification des activités technologiques et la création d'une nouvelle activité viennent remplacer celle cédée au partenaire américain. Elles permettent au **processus entrepreneurial** de poursuivre sa course, indépendamment du processus d'innovation. Ceci ne signifie pas pour autant que la technologie n'est plus intégrée dans l'analyse stratégique de l'organisation. La technologie est l'axe autour duquel se construisent et se développent les stratégies de l'entreprise de haute

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

technologie dépendamment des 2 pivots clés : la technologie et le marché. A ce stade du développement de l'EHT, le **statut** des acteurs évolue vers celui de manager à la recherche du degré d'adéquation du système organisationnel au regard des règles du jeu concurrentiel. L'adéquation du système organisationnel aux règles du jeu concurrentiel signifie que les acteurs de l'entreprise technologique sont à la recherche de la cohérence des stratégies retenues, de la structure organisationnelle et de l'environnement.

La **structure organisationnelle en réseau** se fonde sur le réseau sociotechnique, c'est-à-dire sur le nombre de ces pôles principaux qui constituent « *les nœuds du réseau* » (Butera, 1991) et sur l'ensemble de ses connexions matérialisé par les pôles d'intermédiation. Le fonctionnement de cette structure organisationnelle en réseau peut être appréhendé à travers 3 dimensions clés. La première dimension est la **cohésion du réseau** qui s'appuie sur la convergence du réseau. Celle-ci s'exprime à travers l'intensité et la diversité des interactions inter et intra-pôles (Callon, 1992). Autrement dit, tous les acteurs (les pôles principaux) présents dans le réseau peuvent mobiliser à tout moment les compétences présentes dans le réseau. La robustesse du réseau s'accroit par l'augmentation de **son degré d'alignement** qui caractérise la connexion (la force des liens) entre les acteurs du réseau. Plus les liens entre les acteurs se solidifient, plus le réseau gagne en robustesse et en cohésion. La deuxième dimension est le **degré d'agrégation** du réseau qui se caractérise par sa longueur, l'hétérogénéité et l'interdépendance de ses pôles. Ce degré d'agrégation du réseau est lié au **degré de coordination** du réseau, seconde dimension clé de la convergence du réseau. La coordination entre les pôles est qualifiée de forte lorsque la libre circulation des objets intermédiaires entre les différents pôles principaux est réelle et que les échanges entre les divers porte-parole s'intensifient aussi bien sur la technologie que sur l'organisation. La troisième dimension est le **mode de management** associé à la structure organisationnelle. Depuis l'émergence du réseau qui constitue également celle de la structure organisationnelle, le mode de management est collaboratif avec les membres des *departments* reliés au *Center* dans la mesure où les acteurs ont tissé des liens de confiance depuis plusieurs années et que la plupart d'entre eux sont habitués à collaborer (à travailler ensemble) sur des projets de développements technologiques. Le mode de management est coopératif avec les nouveaux partenaires arrivants dans le réseau ou qui demeure externe au Center. Ces deux modes de management en fonction du statut des acteurs au sein du réseau ne sont pas anodins. Depuis des années, les *departments* du Center ont fonctionné de manière informelle avec ces 2 types de management, nous avons formalisé ces deux modes de management en les associant à la structure organisationnelle en réseau. Pour les acteurs, cette distinction entre coopération et

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

collaboration permet de déterminer *a priori* la force de l'engagement des partenaires. Selon les acteurs sud africains, un mode de mangement collaboratif signifie que les relations se fondent sur la confiance, les liens sont solides et durables par conséquent, il est possible d'aborder certains problèmes en vue d'apporter des solutions capables de les résoudre. L'attitude des acteurs sud africains est différente avec des partenaires nouveaux avec lesquels ils coopèrent plutôt que de collaborer. Au cours du déroulement du projet entrepreneurial nous avons à plusieurs reprises fait état de l'efficacité et de la cohérence de cette structure organisationnelle en réseau. La cohésion du réseau, son degré d'agrégation et son mode de mangement en font une structure flexible, capable de s'adapter aux changements internes provoqués par la disparition ou l'apparition de pôles et aux changements externes induits par l'acquisition de nouvelles ressources et compétences regroupées sous la forme de pôle métier. Par conséquent, la présence de ces 3 dimensions clés atteste de la cohérence de la structure organisationnelle.

La **cohérence des stratégies** s'évalue par la capacité des acteurs à « relier » les stratégies retenues aux diverses activités du portefeuille technologique. Ces stratégies sont dépendantes de l'impact de la technologie sur les activités et de l'impact de la technologie sur la structure (lien structure-stratégie). **L'impact de la technologie sur les activités** diversifiées a été discuté lors de la construction du modèle économique. Nous avions alors mis en évidence la pertinence du choix d'une **stratégie de diversification** qui autorisait la mobilisation d'une grande partie des technologies du patrimoine technologique en créant un portefeuille d'activités et qui permettait de générer des revenus réguliers par le biais des activités « vedettes » et « vache à lait ». La disparition de l'activité liée aux dispositifs techniques a entrainé la création d'une nouvelle activité technologique basée sur une **stratégie de différenciation** par le haut. Cette stratégie consiste à exploiter des niches trop petites pour les grosses entreprises donc peu rentables pour elles mais où le savoir-faire technologique est tel que les petites entreprises suiveuses ne sont pas rentables non plus. L'ouverture du marché indien peut apporter une place de leader à l'EHT. Dans la mesure où le choix de cette différenciation stratégique par le haut se fonde sur l'hétérogénéité des clients cibles (diversité des développements technologiques mobilisant de multiples technologies) et sur la diversité des besoins concentrée précisément sur chaque cible (science du vivant). La cohérence de cette stratégie par rapport à cette nouvelle activité indienne ne s'avèrera productrice de revenus financiers que si la différenciation apparait comme significative par la perception qu'a le client du surcroît de valeur apportée. L'EHT ne propose pas de produits technologiques préconçus. Elle met à disposition du client demandeur de technologies

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

certaines de ses compétences en rapport avec sa demande. Cette manière de fonctionner rend possible le développement de l'objet technologique demandé. Le développement technologique est ainsi personnalisé et réalisé en fonction du cahier des charges du client à n'importe quel stade de développement. Le livrable technologique correspond aux attentes du client. Celui-ci lui attribue le surcroît de valeur rendant ainsi la différenciation significative. Cette stratégie de différenciation doit être économiquement rentable pour l'EHT. L'offre de référence ne constituant qu'un indice, les possibilités de différenciation technologiques sont nombreuses et ouvertes à des offres spécifiques. De plus, les acteurs possèdent de réelles compétences métiers qui font qu'ils ont une bonne connaissance du milieu, des besoins particuliers des demandeurs et la capacité d'y répondre. Ces atouts devraient engendrer une demande solvable du marché afin de produire des conditions économiques viables.

La **relation à l'environnement** ne peut pas être appréciée de façon globale. En effet, nous avons vu lors de la période d'activités précédente que le lien entre l'orientation entrepreneuriale et la performance de l'organisation est dépendant des variables stratégiques, des variables internes et des variables externes qui évoluent au fur et à mesure des échanges de l'EHT avec son environnement. Au cours de cette dernière étape de la création de l'entreprise de haute technologie, la consolidation de son modèle économique cherche à pérenniser l'avantage concurrentiel vis-à-vis des règles du jeu concurrentiel. Au cours du déroulement de ce projet entrepreneurial, nous avons pu constater à plusieurs reprises que le savoir-faire technologique des acteurs se fonde sur des ressources rares et accessibles à un nombre restreint de compétiteurs. La concentration de scientifiques et d'ingénieurs des divers *departments* scientifiques (médecine, biologie, chimie, physique, etc.), leur niveau d'étude et leurs expériences fortes dans la Recherche et le Développement de technologies innovantes font que ces ressources sont rares. La concentration de compétences et de ressources rares au sein cette EHT, depuis l'absorption du *department* des technologies, font qu'elles sont **difficilement imitables** car elles se fondent sur un « *orchestre de professionnels* » (Bernasconi 2000) compétent et expérimenté rendant ces **ressources** difficilement **substituable**s. Le soutien financier du *Center* pour la recherche et le développement technologique innovant fait que l'EHT n'hésite pas à investir sur une technologie particulière si elle estime que celle-ci sera favorable à sa croissance. Le réseau sociotechnique caractérisé par la présence de nombreux partenaires internationaux fiables constitue un creuset de compétences rares et complémentaires qui confortent l'**inimitabilité** dans la mesure où les concurrents ont du mal à identifier et à définir l'ensemble des ressources et des compétences existantes au sein de l'EHT. En effet, l'étendue du réseau (internationalisation) et sa

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

convergence forte font qu'il est quasi impossible pour des acteurs extérieurs d'avoir une vision exacte et précise de ce réseau sociotechnique.

Au regard des facteurs clés de succès que possède l'EHT pour se développer et acquérir une position technologiquement forte face à la concurrence, elle ne peut assurer la pérennité de sa position concurrentielle que si elle s'appuie sur un ensemble de facteurs clés durables qui est difficilement remis en cause même par une mutation de contexte de type mutation technologique. La composition du réseau qui s'appuie sur des partenariats multiples donne à l'EHT la possibilité de modifier à tout moment l'architecture de son réseau par un allongement de celui-ci en captant des compétences clés complémentaires qui permettront de répondre à la mutation du contexte. Elle peut aussi raccourcir son réseau en cassant des partenariats pour se recentrer sur certaines compétences et modifier ainsi sa trajectoire stratégique. La relation de l'EHT avec son environnement est sous-tendue par la solidité de son avantage concurrentiel qui « *réside dans l'innovation et les idées créatrices* » (Aliouat & *al.,* 2000, p.3). Au regard des attributs et des facteurs clés de succès de l'EHT qui viennent d'être discutés, **l'adéquation du système organisationnel aux règles du jeu concurrentiel** se maintiendra tant que la robustesse du réseau est forte et que sera privilégiée une « stratégie relationnelle » qui accorde la primauté aux pôles principaux et aux interfaces tout en améliorant l'intensité des échanges et le transfert de connaissances.

2.5.3.2. L'évolution dynamique de l'EHT en période d'activités Organisation

Au cours de cette dernière période d'activités, apparait une **controverse managériale** ancrée sur la consolidation du modèle économique par le biais de l'ouverture d'un nouveau marché engendrant la création d'une nouvelle activité technologique. La controverse est managériale puisqu'elle concerne directement des décisions stratégiques liées aux choix de la disparition prématurée de l'activité « poids-mort » liée aux dispositifs techniques et à la création d'une nouvelle activité indienne qui privilégie une stratégie de différenciation par le haut. Les facteurs dynamiques sont au nombre de 2. Le premier est exogène, indépendant de la décision des acteurs qui consiste à étudier les conditions d'accès à ce nouveau marché et d'obtenir les autorisations légales pour développer cette nouvelle activité. Le second est endogène dépendant de la décision des acteurs qui envisage de substituer l'activité poids mort par une nouvelle activité technologique centrée sur le cœur de métier des acteurs.

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

La neutralisation des facteurs de contingence n'induit pas de modification de l'architecture du réseau puisque la disparition de deux pôles (le pôle principal Production brésilien PB et le pôle d'intermédiation OM) est compensée par l'apparition de deux nouveaux pôles (Pôle principal NM et pôle d'intermédiation ONM). Les autres modifications apportées au réseau sont des changements de noms induits par le changement de rôle du partenaire américain et par la disparition du pôle brésilien. Par ailleurs, l'arrêt du processus d'innovation a entrainé la disparition de la configuration marché. Le processus entrepreneurial arrive à son terme par la consolidation du système organisationnel qui marque la fin de la création de l'EHT.
En fin de cette période d'activités, le système organisationnel est cohérent et solide et peut entamer une croissance que la diversité des activités devrait rendre régulière et continue au fil du temps. L'achèvement du processus entrepreneurial marque la fin de notre mission de praticien-chercheur au sein de ce projet entrepreneurial. Nous restons en Afrique du Sud jusqu'en février 2012 afin de poursuivre le développement du site de formation à Cap Town.

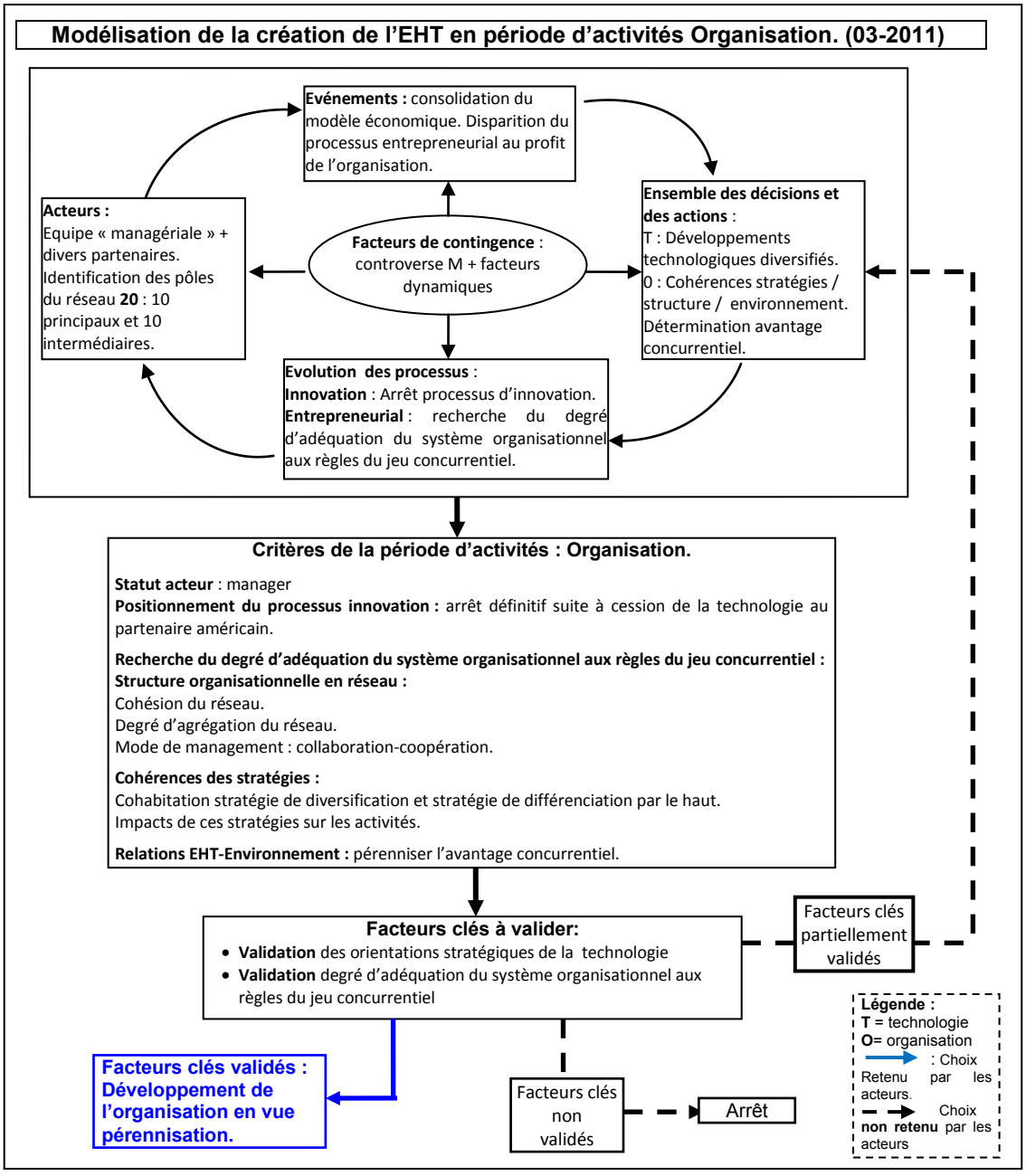
Les évolutions à la fois structurelle et dynamique de l'EHT en période d'activités Organisation entre octobre 2010 et mars 2011, nous permettent de présenter une modélisation de l'EHT dans la figure suivante. Au cours de cette période d'activités, le processus d'innovation est définitivement arrêté suite à la cession de la technologie. Le processus entrepreneurial entre dans dernière période d'activités : l'Organisation. A ce stade de développement de l'EHT, le processus entrepreneurial disparait pour laissé la place à l'organisation. Au cours de cette ultime étape de la création de l'EHT, les acteurs déterminent le degré d'adéquation du système organisationnel aux règles du jeu concurrentiel. L'analyse structurelle définit l'ensemble des décisions et des actions, l'évolution de la technologie qui s'engage dans des développements technologiques diversifiés et l'évolution de l'organisation qui amorce sa croissance. Elle permet une identification des caractéristiques des acteurs présents au sein de l'organisation ainsi que la détermination de tous les pôles du réseau afin de matérialiser son architecture. Le processus entrepreneurial ayant achevé sa course à la fin de cette cinquième période d'activités, il n'y pas de recherche de facteurs clés à valider pour passer à la période suivante. Cependant, nous maintenons un ensemble de facteurs clés afin de permettre aux acteurs de savoir ce qu'il est important de « valider » au cours de la consolidation du modèle économique avant de lancer l'organisation dans des stratégies de croissance que la fragilité du système organisationnel ne permettrait peut être pas de soutenir.
L'analyse dynamique rend compte de l'influence des facteurs de contingence sur le déroulement des processus et notamment sur le processus d'innovation. Au cours de cette

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

étape est apparue une controverse managériale ancrée sur le facteur dynamique endogène qui repose sur l'intention de céder la technologie au partenaire américain et de créer une nouvelle activité indienne et du facteur dynamique exogène lié aux conditions de création de cette nouvelle activité en Inde. La décision de céder la technologie a entrainé la clôture de la controverse managériale et la neutralisation des facteurs dynamiques. Ceci a induit un événement : la modification de l'architecture du réseau qui se raccourcit sous l'effet de la sortie de certains partenaires et qui s'allonge avec la création de la nouvelle activité. Cette modification de l'architecture du réseau n'est pas bien visible dans la mesure où la disparition des pôles a été immédiatement compensée par l'apparition de nouveaux pôles. Le réseau présente un fort degré d'irréversibilité du aux partenariats solides et durables. Il est convergent car il présente un fort degré d'alignement des intérêts des acteurs et la coordination est forte du fait de deux modes de management : collaboratif avec les pôles insérés dans le *Center* et coopératif avec les pôles extérieur au *Center*.

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

Figure 34: Modélisation de l'EHT en période d'activités Organisation



3. LA RELANCE DU PROCESSUS D'INNOVATION AU SEIN D'UNE ORGANISATION EXISTENTE

Le partenariat réalisé entre l'EHT et l'entreprise américaine (Pôle US) Techno-Diffusion créée en 1964 à Baltimore et spécialisée dans la R&D et la diffusion internationale de matériels chirurgicaux et médicaux, permet à l'innovation de faire ses premiers pas sur le

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

marché avec le segment des organisations humanitaires. Ce premier test grandeur nature s'avère être un échec pour l'innovation des dispositifs techniques. Ce n'est pas un échec technologique mais un échec « marketing ». Le segment des ONG humanitaires a eu une perception du couple valeur-prix différente de celle des sud-africains. Malgré les divers conseils du partenaire américain, une baisse significative des coûts n'a pas pu être envisagée dans la mesure où les acteurs de l'EHT estimaient avoir déjà « tiré le prix par le bas ». Cet échec de l'innovation n'a pas été vécu par les sud africains comme la fin du projet entrepreneurial, il a au contraire conforté les scientifiques qu'ils devaient rester ancrés dans leur cœur de métier. C'est précisément sur ce recentrage métier qu'a été construit le modèle économique de l'EHT et qu'a été prise la décision de céder cette technologie à un partenaire compétent capable de l'exploiter. L'entreprise Techno-Diffusion n'a pas attendu la concrétisation de l'échec du lancement de l'innovation des dispositifs techniques pour commencer à envisager d'autre segments de marché qu'elle soupçonnaient beaucoup plus rentable que celui des ONG. Les relations entre l'EHT et le partenaire américain étant solides et basées sur la confiance, lors de la proposition de la cession de la technologie, l'entreprise Techno-Diffusion a informé l'EHT de l'existence de segments potentiellement rentables pour ce type de technologie. Toutefois, les acteurs, spécialisés dans les développements technologiques n'ont pas eu envie de poursuivre l'aventure avec cette technologie. Dés la fin de l'année 2010, avec l'accord des scientifiques, l'entreprise Techno-Diffusion entreprend des études de faisabilité concernant le rachat de cette innovation afin de déterminer le retour sur investissement. Au regard des résultats de ces études, et après négociations entre les deux entités économiques (techno-Diffusion et l'EHT), la technologie est cédée sous forme de licences et arrive aux Etats-Unis en février 2011.

Les études de marché réalisées par Techno-Diffusion permettent de déterminer de nouveaux segments de marché dans les secteurs de la dermatologie et la chirurgie esthétique et réparatrice. Le dispositif technique innovant, conçu pour la médecine urgentiste, ne présente pas un intérêt particulièrement attractif pour ces nouvelles cibles. Dès l'entrée en vigueur des contrats de licences, en février 2011, l'entreprise américaine entreprend une refonte du *design*. C'est la **relance du processus d'innovation** en configuration marché. Quelques semaines suffisent pour proposer un assortiment de *design* du dispositif technique susceptible de séduire les cliniques privées et les cabinets médicaux spécialisés dans la dermatologie et la chirurgie esthétique et réparatrice. Courant mai, le premier lancement de l'innovation des dispositifs techniques « *re-design-és* » est entrepris dans le secteur de la dermatologie. En juin, c'est le lancement de l'innovation dans le secteur de la chirurgie esthétique. En juillet,

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

c'est au tour du secteur de la chirurgie réparatrice. De mai à fin août, l'entreprise Techno-Diffusion étudie les réactions du marché sur le sol américain. Face aux résultants probants, elle décide de lancer l'innovation à l'international. Les trois secteurs (dermatologie, chirurgie esthétique et réparatrice) sont investis en même temps et massivement via le fort réseau relationnel que s'est construit cette entreprise fondée en 1964. En février 2012, juste avant notre départ d'Afrique du Sud, nous rencontrons John le porte-parole de Techno-Diffusion, avec qui l'EHT a toujours un contrat de partenariat non plus orienté marché mais technologie. Au cours de la discussion, John nous communique les résultats liés au lancement de l'innovation des dispositifs techniques. En comparant les résultats du lancement de l'innovation sur le marché des ONG humanitaires qui étaient médiocres à ceux des américains, il est clair que la stratégie marketing de Techno-Diffusion porte ses fruits et l'engouement pour les technologies médicales nouvelles est tel qu'en moins d'un an, les ventes sur le territoire américain dépassent de 48 % les prévisions. Les ventes à l'international sont de 35 % supérieures au budget prévisionnel. Le retour sur investissement est plus rapide que prévu et l'entreprise américaine espère dégager rapidement ses premiers bénéfices dans les mois à venir. Ce succès du processus d'innovation en configuration marché est soutenu par des facteurs clés de succès qui reposent sur une ancienneté qui a permis de créer un réseau relationnel long et robuste, sur la notoriété de l'entreprise et sur sa spécialisation orientée vers les professionnels de la santé.

Au cours de cette dernière étape menant l'innovation à son exploitation commercialement rentable, il n'y a pas eu de combinaison avec un processus entrepreneurial étant donné que l'entreprise Techno-Diffusion est une entreprise ancienne qui poursuit sa croissance. Le processus d'innovation s'achève après 7 années d'efforts et avec le soutien de trois équipes internationales et après avoir traversé deux projets entrepreneuriaux français et sud-africains.

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

Conclusion du chapitre 4

Ce cas qui illustre le déroulement d'une innovation technologique particulière nous a permis de retracer l'évolution de la technologie (succession de 3 configurations) et celle de l'évolution de l'EHT (enchainement de différentes périodes d'activités). Il contribue à apporter un éclairage nouveau sur la dynamique sociotechnique de la création d'une entreprise de haute technologie en intégrant au sein de celle-ci deux processus hétérogènes menés par de multiples acteurs aux intérêts divergents mobilisant des méthodologies de développements technologique et organisationnel différentes.

Le déroulement des projets entrepreneuriaux qui viennent soutenir le déroulement de l'innovation à des étapes significatives de son développement, met en évidence les similitudes des modalités de déroulement d'un projet entrepreneurial subissant l'influence de facteurs de contingence affectant les trajectoires de la technologie et / ou de l'organisation. Chaque avancée du projet entrepreneurial est ponctuée de ruptures provoquées par l'apparition d'un ou plusieurs facteurs de contingence puis de reprises sous l'effet de l'apparition d'un événement induit par la neutralisation de ces facteurs. Au cours du déroulement du projet, dés l'apparition d'un de ces facteurs de contingence, nous les avons identifiés et regroupés dans un tableau. L'objectif était de déterminer la nature, l'ancrage, les acteurs impliqués, le porte-parole choisi et l'évolution possible de la controverse ainsi que la nature, l'origine endogène ou exogène du problème et les points de rupture puis de reprise des facteurs dynamiques. L'objectif de cette étape est d'ouvrir le débat entre les membres du projet où tous les points de vue peuvent se faire entendre. Au cours du déroulement du projet entrepreneurial, nous avons remarqué l'importance de différencier la nature des facteurs dynamiques (endogène ou exogène) et celle des controverses au regard de leur source technologique ou managériale. Une fois cette étape terminée, nous avons mobilisé le dispositif d'intervention afin d'aider les acteurs dans leur prise de décision. Lors de la mise en œuvre du dispositif d'intervention, l'identification de la nature de la controverse s'est révélée être un élément important pour les acteurs. En effet, celle-ci détermine la source du problème et contextualise la problématisation. L'identification préalable des facteurs de contingence contribue à détecter, puis à hiérarchiser et à mettre en forme les problèmes qui émergent au cours de la transformation du projet. La « *problématisation* » qu'ils imposent permet de proposer un ensemble de solutions possibles qui sont discutées et étudiées en vue de déterminer la solution la plus adéquate à la résolution du problème qui se pose. Chaque solution est confrontée aux

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

facteurs de contingence en vue d'examiner laquelle sera la plus appropriée pour clôturer la controverse et neutraliser les facteurs dynamiques. La clôture de la controverse et la neutralisation des facteurs dynamiques caractérisent l'obtention d'un accord. Cet accord signifie que l'objectif assigné à ces discussions est atteint. La solution retenue fait l'objet de l'élaboration d'un plan d'actions qui structure l'évolution de la technologie et de l'organisation. L'évolution structurelle et dynamique de la technologie et de l'organisation entraine l'apparition ou la disparition de pôles au sein du réseau. Cela demande de s'intéresser aux caractéristiques des acteurs puis à l'identification des pôles principaux et d'intermédiation. La dernière étape est celle de l'identification des événements induits par les facteurs de contingence qui influencent l'ensemble des décisions et des actions, puis l'évolution de la technologie et de l'organisation, puis les caractéristiques des acteurs et des pôles. Au cours du déroulement du projet entrepreneurial français et sud africain, nous avons constaté que la clôture de la controverse rétablit l'équilibre des associations au sein du projet entrepreneurial en induisant un changement incrémental. Dans le cas, où aucune solution ne se révèle acceptable pour l'ensemble des acteurs, la controverse ne peut pas être clôturée. Par conséquent, le changement est radical, il consiste en un arrêt prématuré et définitif d'un processus comme dans le projet entrepreneurial sud-africain lors de la cession de l'activité des dispositifs techniques au partenaire américain ou un arrêt définitif du projet comme pour les ingénieurs français qui ont décidé de céder l'ensemble de la technologie au sud-africain marquant l'arrêt définitif de leur projet entrepreneurial. Dans le cas d'un accord, sa concrétisation est matérialisée dans un tableau qui résume l'origine de la controverse et des facteurs dynamiques, son état à la fin de l'intervention, la stratégie retenue au cours de l'intervention et l'événement que la clôture de la controverse et la neutralisation des facteurs dynamiques ont induit. Les facteurs de contingence (controverse et facteurs dynamiques) identifiés au cours du déroulement du projet entrepreneurial freinent ou accélèrent l'évolution de celui-ci. Ils sont donc à la source des événements qui produisent soit des changements incrémentaux (changements de configuration, changement de période d'activités ou changement d'architecture du réseau), soit des changements radicaux (arrêt définitif d'un processus ou arrêt définitif du projet).

Au cours du déroulement du projet entrepreneurial, nous avons constaté que ces événements n'apparaissent pas forcément tous ensembles. L'évolution du **processus d'innovation** entraine un **changement de configuration** à deux stades précis de son avancement. Le premier changement de configuration se produit lorsque l'invention est finalisée (réalisation

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

du prototype et son homologation). Le processus d'innovation passe de la configuration invention à la configuration innovation. Le second changement intervient lorsque le développement technologique de l'offre est finalisé et prête à être lancée sur le marché. Le processus d'innovation passe alors de la configuration innovation à celle de marché. Ce n'est qu'une fois qu'il se trouve en configuration marché que l'innovation est lancée. L'évolution du **processus entrepreneurial** se matérialise par un **enchainement de 5 périodes d'activités.** La première période d'activités commence avec l'avant-projet dont l'objectif est de déterminer la faisabilité de la technologie et celle de la création de l'organisation par la détection d'une opportunité d'innovation. Elle se poursuit avec le démarrage du processus entrepreneurial dans le but d'explorer l'opportunité d'affaires afin de déterminer les premières orientations stratégiques. Cette période d'activités (START) est mise à profit pour comprendre la situation entrepreneuriale à travers les caractéristiques des acteurs, les analyses internes et externes et l'intensité de l'intention entrepreneuriale qui doit se renforcer au fur et à mesure de l'engagement des acteurs dans la création de l'EHT. Le processus s'ancre ensuite dans une nouvelle période d'activités (Offre) qui permet de déterminer si la situation entrepreneuriale est efficace et cohérente à travers le lancement de l'offre sur le marché. L'objectif est de consolider la situation entrepreneuriale au regard de l'environnement. La quatrième période d'activités (modèle économique) voit la consolidation de la structure organisationnelle et de son mode de management. Au cours de cette période, sont évalués les impacts de l'orientation entrepreneuriale sur la performance de l'organisation et inversement. Au cours de la dernière période d'activités (Organisation), le processus entrepreneurial s'achève avec la consolidation du modèle économique qui est la mise à l'épreuve de la structure organisationnelle et de son mode de management au regard de l'avantage concurrentiel, des stratégies retenues et des activités choisies. Le **passage** d'une période d'activités à une autre n'est possible que si l'ensemble des critères de la période d'activités ont été réalisés et lorsque l'ensemble des facteurs clés relatifs à cette période d'activités sont validés par les acteurs. Nous avons vu au cours du déroulement des projets entrepreneuriaux français et sud-africain que selon la période d'activités, les critères et les facteurs à valider sont différents. Ils suivent l'évolution de l'EHT. Par exemple, les critères de la période d'activités START se fondent sur la compréhension de la situation entrepreneuriale alors que ceux de la période d'activités modèle économique se basent sur la recherche de la performance de l'orientation entrepreneuriale.

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

L’ensemble de toutes ces actions réalisées au cours du déroulement du projet entrepreneurial modélise la construction de l’EHT au fil du temps. Nous verrons, au cours du dernier chapitre, comment les décisions et les actions que les acteurs prennent au cours du déroulement du projet entrepreneurial impactent sur les conditions d’échec ou de réussite de la création de l’EHT.

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

Chapitre 5 : Discussion et Proposition d'une modélisation de la création de l'EHT

La thèse défendue postule que la création d'une entreprise de haute technologie repose sur la dynamique d'un réseau sociotechnique qui soit à même de soutenir la combinaison d'un processus d'innovation et d'un processus entrepreneurial en privilégiant leur hétérogénéité, leur interaction et la manière dont ils se chevauchent au cours des différentes configurations et périodes d'activités que le projet entrepreneurial traverse pour faire advenir une technologie de l'idée à l'exploitation commercialement rentable de l'innovation. Ce postulat implique que notre travail de recherche poursuit deux objectifs majeurs :

- Le **premier objectif** est d'améliorer la compréhension du projet de création d'une entreprise de haute technologie envisagée comme la construction d'un réseau sociotechnique en tenant compte de la combinaison des processus d'innovation et entrepreneurial, des spécificités des entreprises technologiques, de la présence d'acteurs multiples aux objectifs et intérêts divergents, des orientations que prennent les trajectoires liées aux développements conjoints de la technologie et de l'organisation.
- Le **second objectif** est orienté vers la production de connaissances procédurales et théoriques à travers la création d'un outil capable de guider les décisions stratégiques des acteurs et la proposition d'une modélisation de la construction de l'entreprise de haute technologie susceptible d'améliorer la compréhension théorique de la création des EHT et d'aider les praticiens dans les différentes étapes de la création d'une entreprise technologique innovante.

En introduction, nous avons présenté les atouts que représente la valorisation d'une recherche technologique pour la croissance et la compétitivité par l'innovation des Etats auxquels s'ajoutent des constats théoriques extraits de la littérature sur l'entrepreneuriat et l'innovation. L'ensemble de ces constatations montre l'utilité de poursuivre la recherche dans le domaine de l'entrepreneuriat technologique et notamment dans la création d'entreprise de haute technologie en introduisant dans celle-ci le développement concourant de la technologie et de l'organisation. La technologie est, ici, considérée comme un processus à part entière au même titre que le processus entrepreneurial. Nous avons adopté une approche interactionniste fondée sur la théorie de l'acteur réseau (Callon & Latour, 1986) enrichie par les travaux sur ses prolongements par le concept de réseau (Akrich, Callon & Latour, 1988a, b). Cette

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

approche nous permet d'étudier la structure et la dynamique de la construction du projet entrepreneurial appréhendée sous la forme d'un réseau sociotechnique intégrant les 3 moments clés du développement d'une activité économique proposé par Bruyat (1993) à travers un ensemble de configurations qui montre l'évolution du processus d'innovation et un ensemble de périodes d'activités qui rythme l'évolution du processus entrepreneurial.

Nous fondant sur un cas unique et exploratoire qui relate sous la forme de deux missions l'histoire de la construction de deux entreprises technologiques, nous avons cherché à voir comment, dans ce contexte singulier qu'est la création d'une entreprise de haute technologie, une équipe entrepreneuriale française n'est pas parvenue à mobiliser un réseau d'acteurs suffisamment robuste afin de développer des capacités opérationnelles nécessaires au succès de ce projet entrepreneurial alors qu'une équipe sud-africaine a réussi à constituer un réseau sociotechnique international qui participe activement à la construction de l'entreprise technologique de la détection de l'opportunités d'innovation à l'amorçage de sa phase de croissance. L'articulation de ce chapitre est centrée sur cette problématique. Il comprend trois sessions. Dans la première session, nous confrontons nos résultats aux théories mobilisées. Dans la seconde, nous abordons les conditions de réussite et d'échec de la création de l'entreprise de haute technologie. Enfin, dans la dernière session, nous présentons nos contributions à la théorie de l'acteur-réseau par la différenciation de la nature des controverses, puis l'intérêt managérial du dispositif d'intervention et enfin nous proposons une modélisation de la création d'une entreprise de haute technologie.

1. LA CONFRONTATION THEORIQUE DES RESULTATS

1.1. La confrontation des résultats à la théorie de l'acteur-réseau

Les auteurs de la théorie de l'acteur-réseau proposent une interprétation de l'innovation technologique axée sur le développement de la technologie. La technologie est alors envisagée comme un processus construit par les interactions entre les acteurs et les objets matériels. Elles produisent des alignements d'intérêts qui sont à l'origine de l'émergence du réseau appelé acteur-réseau. Les objectifs liés à cette théorie sont l'identification des groupes d'acteurs qui vont constituer le réseau sociotechnique, l'impact des interactions entre ces acteurs hétérogènes et la stabilisation du réseau sociotechnique par son irréversibilité et sa

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

convergence. Pour parvenir à atteindre ces objectifs, les auteurs proposent une théorie qui se décline sous la forme de trois niveaux. Nous allons confronter chacun de ces niveaux aux résultats de notre recherche.

1.1.1. Le premier niveau : confrontations des 4 principes fondateurs de la théorie de l'acteur réseau avec nos résultats

Le **premier principe** se fonde sur l'**agnosticisme** de l'observateur/chercheur. Au cours de nos missions, nous avons considéré la technologie et l'organisation sur un même plan d'égalité. Nous n'avons pas favorisé le développement de la technologie au profit de l'organisation, ni inversement. Au cours des deux missions, à travers la compréhension de la situation entrepreneuriale, nous avons incité les ingénieurs et les scientifiques, souvent beaucoup plus intéressés par la technologie que par la création de l'entreprise, à accorder une importance égale au processus d'innovation et au processus entrepreneurial en arguant du fait que seule la combinaison de ces deux processus pouvait nous conduire, tous ensemble, vers une construction cohérente du projet entrepreneurial.

Le **second principe** est celui de la **symétrie généralisée**. A partir du moment où nous définissons le projet entrepreneurial comme la combinaison de deux processus antagonistes et complémentaires, nous prenons en compte cette symétrie technologie/organisation en accordant autant d'importance aux événements technologiques qu'organisationnels.

Le **troisième principe** représente la **symétrie humains/objets**. Nous avons « hissé » au rang d'acteurs les objets matériels issus du développement technologique (cahier des charges, prototype, etc.) et ceux issus du développement organisationnel (plan d'affaires, fiches diverses, comptes rendus d'intervention, avancée de la modélisation en fonction des différentes périodes d'activités). Ces objets ont circulé librement parmi les acteurs « humains » du projet entrepreneurial. Cette libre circulation des objets matériels a permis d'instaurer la confiance, la connaissance de l'avancée de la technologie et de l'organisation et a favorisé le partage et le transfert de connaissances entre les acteurs.

Le **quatrième principe** se fonde sur la **libre association**. Au cours du déroulement des processus d'innovation et entrepreneurial, cette libre circulation des objets matériels et les échanges entre les différents pôles du réseau, par l'intermédiaire des porte-parole de chaque pôle principal, ont favorisé l'intensification et la diversité des associations. Les partenariats divers, réalisés dans le but d'acquérir des ressources et des compétences diversifiées, ont

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

participé à la libre association entre les objets matériels et les acteurs humains. Les changements d'architecture du réseau sociotechnique témoignent de ces associations multiples et variées.

1.1.2. Le second niveau : confrontations des concepts du répertoire de la traduction avec nos résultats

Pour Callon et Latour, le répertoire de la traduction servait de base à l'analyse du processus de développement de l'innovation technologique (Callon, 1975). Dans les pas de Lamine (2010), en privilégiant cette théorie dans le contexte particulier de la création d'entreprise, **nous introduisons, la théorie de l'acteur-réseau dans la création de l'entreprise de très haute technologie**. Nous mobilisons ce répertoire de la traduction à la fois pour l'analyse du processus d'innovation (développement technologique) ET pour l'analyse du processus entrepreneurial (développement organisationnel).

Le **premier concept**, **les acteurs / actants**, s'appuie sur le troisième principe majeur de la théorie de l'acteur réseau (la symétrie humains/objets). Nous avons montré précédemment que l'ensemble des objets matériels technologiques et organisationnels ont contribué, chacun à leur manière, à l'évolution de la technologie et de l'organisation. Par exemple, la destruction du prototype lors de l'élaboration de l'offre par les ingénieurs français et la rupture du partenariat par le client Bêta ont induit un coup de frein au développement de la technologie. Dans ces circonstances, l'actant (le prototype) a entravé le développement du processus d'innovation. Le désengagement du partenaire Bêta a eu pour conséquence l'arrêt de la réalisation de l'offre. Dans ce cas, l'acteur humain a entravé le développement du processus d'innovation.

Le **second concept**, **l'acteur-réseau,** constitue l'ensemble des associations entre les acteurs et les actants. Il se matérialise sous la forme de pôles principaux reliés entre eux par des pôles d'intermédiation. Au cours des deux missions, les pôles principaux ont été constitués par des acteurs « humains » regroupés en fonction de leurs compétences clés qui déterminent leur rôle au sein du réseau. Par exemple, le pôle T regroupe des ingénieurs et des scientifiques capables de développer des technologies variées. Le pôle PA est constitué par une entreprise allemande spécialisée dans l'ingénierie énergétique appliquée au médical, ou encore le pôle O est centré sur le déroulement du processus entrepreneurial. L'identification des acteurs a été réalisée grâce à une cartographie (Callon, Larédo & Mustar, 1995). Cette cartographie (Tableau 7,

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

p .151) répertorie les objectifs, les enjeux, le statut et l'activité de chacun des acteurs aussi bien pour les membres de l'équipe entrepreneuriale que pour les nouveaux entrants dans le réseau. Une fois les individus identifiés et les pôles principaux constitués, nous avons, avec les porte-parole de chaque pôle, déterminé les pôles d'intermédiation. C'est-à-dire nous avons mis en lumière les liens/associations existants entre les différents pôles principaux. Par exemple, le pôle d'intermédiation ST (socio-technique) assure le lien entre le pôle T (technique) et le pôle O (organisation). Par ce pôle ST circulent des objets matériels technologiques et organisationnels.

L'ensemble de tous les pôles principaux et d'intermédiation constitue l'architecture du réseau. Celle-ci rend compte à travers ses dimensions clés (longueur, irréversibilité et convergence) de l'état du réseau aux différents stades de l'évolution de l'EHT. Au cours de nos travaux, nous avons mobilisé le concept de réseau afin de mettre en avant les associations qui se font et se défont au cours de l'évolution de la création de l'entreprise technologique. Les transformations du réseau (son allongement, sa robustesse, etc.) ont une incidence forte sur l'entreprise de haute technologie dans la mesure où nous avons considéré la « structure du réseau » comme le fondement de la structure organisationnelle de l'EHT. L'organisation se présente comme une structure organisationnelle en réseau associée à un mode de management spécifique. Par exemple, en Afrique du Sud, ce mode de management est collaboratif avec les partenaires des *departments* liés au *Center* et coopératif avec les partenaires entrants dans le réseau. Les sud-africains distinguent, implicitement, les partenaires collaboratifs des partenaires coopératifs. Les partenaires collaboratifs représentent les individus avec qui les acteurs du projet entrepreneurial entretiennent des relations basées depuis des années sur la confiance et l'habitude de collaborer entre eux sur divers projets scientifiques. Ces partenaires collaboratifs constituent le « noyau dur » de la structure organisationnelle en réseau et apporte de la robustesse au réseau. Les partenaires coopératifs sont des individus ou des entreprises technologiques avec qui les acteurs du projet entrepreneurial entretiennent des relations ponctuelles ou plus ou moins durables. Par le biais de ce mode de management spécifique, de nombreuses associations se créent et se stabilisent au fur et à mesure de l'évolution de la technologie et de l'organisation. Elles finissent par constituer « *des nœuds de traduction* » (Latour, 1987) solides qui confèrent au réseau toute sa robustesse et qui participent activement à la consolidation de l'organisation.

Le **troisième concept** est **l'irréversibilité.** Pour les auteurs de la théorie de l'acteur-réseau, l'irréversibilité des associations prend corps lorsqu'une solution unique parmi l'ensemble des

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

possibilités de traduction est retenue et vient se substituer à l'ancienne solution (Latour, 1991). Vue sous cet angle, l'irréversibilité caractérise le degré à partir duquel il est impossible de revenir sur certaines associations créées. Pour les auteurs, l'irréversibilité marque la fin de l'émergence du réseau. La stabilisation de celui-ci a pour effet de prédéterminer les traductions futures qui deviennent alors prévisibles. Rappelons que la théorie de l'acteur-réseau propose une interprétation de l'innovation axée sur le développement de la technologie, les auteurs n'ont pas envisagé la mobilisation de cette théorie dans le cadre de la création de l'entreprise technologique. Or, au cours du déroulement d'un projet entrepreneurial, l'irréversibilité des associations s'est avérée être dépendante de l'engagement des acteurs au sein du réseau. Certaines associations sont ponctuelles, comme par exemple, la signature d'un partenariat pour le développement d'une partie précise de la technologie. Une fois le travail effectué, le partenaire sort du réseau. Il peut y revenir si ses compétences sont à nouveau sollicitées. Nous avons vu avec le partenaire Bêta qu'un partenariat peut être rompu. Ceci signifie que les partenaires sont revenus sur les associations créées. Par conséquent, contrairement aux affirmations des auteurs de la théorie de l'acteur-réseau, les associations ne présentent pas toujours un caractère d'irréversibilité notamment dans le contexte particulier de la création d'une entreprise de haute technologie. Par ailleurs, pour les auteurs de la théorie de l'acteur-réseau, la fin de l'émergence du réseau rime avec la finalisation de la technologie. Nous avons vu, au cours du déroulement du processus d'innovation, que la technologie connait plusieurs stades de « finalisation ». Il y a la finalisation de l'invention qui correspond à l'achèvement de la configuration invention et qui signifie la réalisation du prototype et son homologation. Il y a aussi la finalisation de l'offre qui correspond à la réalisation technologique de l'offre qui correspond à l'innovation (appareil technique prêt à être lancé sur le marché). Lors du déroulement des processus, le réseau est resté émergent tout le temps du projet entrepreneurial français. Au regard des événements qui ont affecté la technologie et l'organisation, le réseau ne s'est jamais vraiment stabilisé au point de devenir irréversible. Dans le projet entrepreneurial sud-africain, le réseau ne semble stabilisé que lorsque l'EHT achève la dernière période d'activités : l'organisation. Cependant, notre recherche portant sur un cas unique et exploratoire qui constitue une de ces limites, nous ne pouvons pas affirmer, avec certitude, que ce réseau ne va pas connaitre une déstabilisation importante lors du déroulement de la phase de croissance de l'entreprise technologique. Dans le cadre de la création d'une entreprise de haute technologie, l'irréversibilité du réseau ne rythme pas avec la finalisation de la technologie. Elle pourrait être envisagée avec l'aboutissement réussi du processus d'innovation, lorsque l'offre devient rentable, et /ou celui du processus

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

entrepreneurial, lorsqu'il cède la place à un système organisationnel dont le modèle économique est consolidé. Au stade de notre recherche, l'irréversibilité du réseau, dans le cas de la construction d'une entreprise technologique, nous parait relative puisqu'elle peut être remise en cause sous l'effet des facteurs de contingence qui en agissant sur la dynamique du réseau ont montré qu'ils étaient à la source de la réversibilité de celui-ci rendant de fait l'irréversibilité ponctuelle. D'autres études de cas, pourraient peut être nous éclairer sur ces points.

1.1.3. Le troisième niveau : confrontations des concepts du processus de traduction avec nos résultats

Dans la théorie de l'acteur-réseau, le processus de traduction se présente comme un ensemble de relations entre les acteurs, les actants, les activités, les intérêts, les préoccupations diverses et les problèmes à résoudre en identifiant ce qui est un problème pertinent de ce qui n'en est pas un. Dans le contexte d'un projet entrepreneurial de haute technologie qui se définit comme la combinaison d'un processus d'innovation et d'un processus entrepreneurial dont les développements doivent être concourants si l'on veut que la technologie serve l'organisation et l'organisation serve la technologie, la détection d'un problème pertinent et sa « mise en mots » n'est pas toujours chose aisée. Nuançons toutefois, en précisant que les acteurs technologiques semblent avoir plus de capacités à détecter les problèmes technologiques et à les formuler avec plus d'aisance que les problèmes liés à l'organisation. Nous avons aussi ce problème à la différence que nos capacités sont orientées vers la détection et la formulation de problèmes managériaux. Au cours de la phase préparatoire de la recherche, entre fin 2005 et fin 2007, nous avons élaboré un protocole d'intervention centré sur un outil d'aide à la décision. Cet outil, nommé le dispositif d'intervention, est présenté en détail dans le chapitre 3 (§ 4.1.1.). La conception de cet outil s'appuie à la base sur le processus cyclique de recherche-intervention proposé par Hatchuel et Molet (1986). Cependant, sa finalité, qui réside dans la conception et l'implémentation d'un outil de gestion au sein d'organisations existantes, ne correspond pas pleinement à l'usage que nous lui destinons. Nous avons décidé de combiner ce processus cyclique de recherche-intervention d'Hatchuel et Molet (1986) avec le processus de la traduction proposé par Callon et Latour. Ceci nous a permis d'intégrer les 4 concepts préconisés par les auteurs : la problématisation, l'intéressement, l'enrôlement et la mobilisation. L'intervention gagne ainsi en précision. Ainsi élaboré, ce dispositif d'intervention s'avère être un outil managérial qui sert de guide à l'intervention et un outil de recherche qui permet de collecter des données venant ainsi nourrir notre grille d'analyse. Il

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

constitue une contribution mineure pour les divers acteurs œuvrant dans le domaine des projets innovants.

1.2. La confrontation des résultats aux prolongements de la théorie de l'acteur-réseau : le réseau sociotechnique

La notion de réseau sociotechnique dans la théorie de l'acteur-réseau a pour objectif de dépasser les limites de l'interprétation des rôles des acteurs associés aux critères de réussite et d'échec des projets innovants (Akrich, 1987; Callon, 1992; Callon & *al.,* 1995). Dans cette optique, la construction d'un réseau sociotechnique favorise « *l'assemblage* » (Caillé, 2001) des éléments **hétérogènes** du projet en les articulant au sein d'un réseau sociotechnique afin de faciliter la compréhension des interactions et des associations entre les acteurs et les actants en présence. Au cours de nos travaux sur le déroulement des projets entrepreneuriaux, nous avons vu que la construction du réseau sociotechnique permet d'envisager la création de l'entreprise de haute technologie comme la combinaison de processus hétérogènes tels que le processus d'innovation lié au développement de la technologie et le processus entrepreneurial lié au développement de l'organisation. Nous avons montré que les évolutions structurelles et dynamiques reposent sur la présence de groupes d'acteurs hétérogènes capables de définir des stratégies technologiques et organisationnelles qui ont contribué à l'avancée de cette innovation technologique. L'assemblage des éléments hétérogènes du réseau se réalise à travers la **constitution de pôles principaux et de pôles d'intermédiation.** L'ensemble de ces pôles matérialise ainsi l'architecture du réseau. Au cours du déroulement des processus, nous avons vu apparaitre et disparaitre des pôles en fonction des décisions stratégiques prises par les acteurs. Nous avons remarqué que certains pôles, présents dés l'émergence du réseau, constituent **le noyau dur de ce réseau**. Par exemple, dans le cadre de ces deux projets entrepreneuriaux étudiés, le **pôle principal scientifique S** rassemble les laboratoires, les centres de recherches techniques, les organismes financiers ou encore les pouvoirs publics qui participent, chacun à leur manière, à la réalisation du projet entrepreneurial technologique. Il est présent dans le projet entrepreneurial français. Il est formé par le laboratoire Suisse qui est l'entreprise d'origine d'un des ingénieurs français. Il est présent dans le projet entrepreneurial sud-africain où il est constitué par le *Center*. De même, le **pôle principal technique T** inclut tout se qui se rapporte à la technologie : le développement de la technologie, les prototypes d'essais d'imbrication des technologies, les prototypes expérimentaux, etc. Il est présent dés l'émergence du réseau dans les deux projets entrepreneuriaux. Ou encore, le **pôle**

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

Organisation O qui a pour rôle la création de l'organisation. C'est ici que s'élabore les divers outils et les procédés qui servent au développement de l'entreprise technologique. Il est aussi présent dans les deux projets entrepreneuriaux. Autour de ces pôles, constituant le noyau dur du réseau, d'**autres pôles se constituent** afin de renforcer le réseau. Il n'est pas rare que ces « autres pôles » soient issus de partenariats que les acteurs réalisent en fonction des besoins en ressources et en compétences qui apparaissent au fil de l'avancée du projet. L'apparition des pôles principaux entraine systématiquement celle des pôles d'intermédiation. Ces pôles d'intermédiation jouent le rôle d'interfaces (Jeantet, 1998) associant les différents pôles principaux entre eux. Ces pôles d'intermédiation sont constitués par les porte-parole des pôles principaux et par l'ensemble des objets matériels technologiques et organisationnels qui circule ainsi librement d'un pôle à l'autre. Comme pour les pôles principaux, certains d'entre eux font également partie du noyau dur du réseau comme par exemple, le pôle d'intermédiation **transfert** qui relie le pôle scientifique S au pôle technique T. C'est le pôle centralisateur de toutes les informations liées à la technologie. Il constitue le **premier nœud** de traduction. Le pôle **socio-technique** (ST) facilite les échanges entre la technologie (pôle T) et l'organisation (pôle O). Il constitue le **second nœud** de traduction. Les autres pôles d'intermédiation apparaissent en fonction des nouveaux pôles principaux et des associations que les acteurs décident de réaliser au fur et à mesure de l'allongement du réseau. Selon le nombre de pôles présents dans le réseau, son architecture se modifie. Il peut être court et lacunaire comme dans le projet entrepreneurial français ou long et convergent comme dans le projet entrepreneurial sud-africain. Le réseau possède un caractère fédérateur qui fait qu'au fur et à mesure qu'il gagne en robustesse, il est difficile de dissocier les acteurs du réseau lui-même surtout lorsque la coordination entre les acteurs du réseau est forte. Cette robustesse du réseau se traduit par la solidité des associations qui naissent entre les acteurs par le biais des pôles d'intermédiation, par le caractère d'irréversibilité que lui confère son noyau dur et par sa convergence qui indique le degré d'alignement des intérêts des acteurs focalisés sur un but commun comme par exemple, la finalisation de l'invention.

Dans le réseau sociotechnique, le partage entre le social et le technique s'appuie sur des situations ouvertes sur des controverses (Callon & Latour, 1981; Bijker & *al.,* 1984-1987). La controverse se définit comme l'ensemble de *« toutes les manifestations par lesquelles est remise en cause, discutée, négociée ou bafouée, la représentativité des porte-parole »* (Callon, 1986, p. 199). Elle s'ancre autour d'un intermédiaire. Cet ancrage favorise l'identification de la nature de la controverse, c'est-à-dire son sujet, ainsi que « qui » elle

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

implique et « comment » elle évolue au fil des débats. Le **porte-parole** assure la synthèse des interactions exprimées par les acteurs. A l'image du *leadership*, son rôle est d'autant plus crédible si ce porte-parole est légitimé et influant au sein du projet innovant. Au cours du déroulement des projets entrepreneuriaux, nous avons vu que la controverse casse la continuité de l'action. Elle rompt l'équilibre du projet et déstabilise le réseau. Toutefois, cette déstabilisation du réseau n'est pas obligatoirement néfaste. Elle peut casser « *l'escalade de l'engagement* » (Royer, 1999) en obligeant les acteurs à s'interroger sur la composition du projet, sur son orientation et sur les associations réalisées. Les arguments avancés doivent être forts et étayées de manière à emporter la conviction de l'adversaire le plus réfractaire et l'adhésion de l'auditoire. Au cours du déroulement des projets entrepreneuriaux français et sud-africain, nous avons vu que la controverse n'est pas le seul facteur de contingence agissant sur l'évolution du projet, d'autres facteurs, comme les facteurs dynamiques jouent un rôle similaire à celui de la controverse.

2. LES CONDITIONS DE REUSSITE ET D'ECHEC DE LA CREATION DES EHT ANALYSEES

Le développement concourant de la technologie et de l'organisation met en évidence les différents critères et facteurs clés identifiés lors de l'évolution du processus d'innovation (développement de la technologie) et de l'évolution du processus entrepreneurial (développement de l'organisation).

2.1. La détermination des critères et des facteurs clés de succès dominants

Les sciences des ingénieurs orientées vers la conception et la réalisation de projets technologiques mettent en évidence la nécessité de valider des facteurs clés en phase avant-projet et en cours du développement de la technologie. Les ingénieurs et les scientifiques testent et valident la technologie à divers stades significatifs de son avancement : fin de prototype, homologation de la technologie, finalisation du système technologique, etc. Ces pratiques ont été instituées afin que les ingénieurs et les scientifiques aient une connaissance exacte de l'état d'avancement du développement technologique. Par exemple, ils savent quand passer à l'étape suivante du développement technologique ou dans le cadre de l'ingénierie concourante, ils peuvent stopper le développement technologique pour créer des technologies étagères. La validation de la technologie à ces différentes étapes de son

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

développement favorise les orientations technologiques futures. Ces orientations stratégiques se fondent sur les résultats et leurs évaluations à la fin de chaque étape. En partant de l'idée que la création de l'entreprise de haute technologie repose sur la dynamique d'un réseau sociotechnique capable de soutenir la combinaison d'un processus d'innovation défini comme une succession de trois configurations et d'un processus entrepreneurial défini comme un enchainement de 5 périodes d'activités, il nous fallait, comme les ingénieurs, pouvoir suivre avec autant d'exactitude l'évolution de l'entreprise technologique. Le déroulement du processus d'innovation suit les pratiques scientifiques : il change de configuration lorsque les critères et les facteurs liés au développement de la technologie sont validés en fonction des étapes significatives. Il est en configuration invention lors des études d'opportunités de la technologie et jusqu'à la validation de la finalisation de l'invention avec l'homologation de la technologie et les premiers brevets. Il est en configuration innovation jusqu'à la validation de la finalisation de l'offre technologique. Il est en configuration marché dés le lancement de l'innovation sur le marché ciblé.

Il nous fallait donc trouver des critères et des facteurs clés afin de pouvoir suivre l'avancée de la création de l'organisation aussi bien que celle de la technologie. Nous avons fait une extension de ces pratiques scientifiques au déroulement de la création de l'entreprise de haute technologie. Nous considérons que les éléments présents dans les différentes périodes d'activités peuvent être considérés comme des **critères**. Nous posons comme postulat que chaque période d'activités est un ensemble de critères à réaliser pour faire avancer la création de l'organisation. Comme pour la technologie, nous affirmons que le passage d'une période d'activités à l'autre n'est possible que si et seulement si un ensemble de facteurs clés, dépendants de ces critères, est validé. L'identification des différents critères n'a pas été faite au hasard. Elle repose sur des connaissances apportées par la littérature entrepreneuriale, par la littérature des sciences de l'ingénieur et de l'innovation et également par notre expérience professionnelle. Partant de ces principes, nous avons proposé au fur et à mesure de l'avancée de la modélisation de la création d'une entreprise de haute technologie, une série de critères susceptibles de devenir LES CRITERES de chaque période d'activités.

Nous avons testé *in vivo* l'ensemble des critères prédéterminés puis nous n'avons retenus que les critères qui représentent un intérêt significatif pour concrétiser l'avancée de la modélisation de la création de l'EHT. Une fois que l'ensemble des critères a été déterminé pour chaque période d'activités, les scientifiques nous ont suggéré de dégager de ces critères un ensemble de facteurs clés dominants. A partir de cette idée, nous avons identifié ces facteurs clés. Les premiers facteurs clés présents dans le développement technologique sont la

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

faisabilité de la technologie et la crédibilité de son développement. La littérature entrepreneuriale mobilise également ces facteurs clés. Par exemple, les modèles de création de Shapero (1975), de Le Marois (1985) et de Krueger et Carsrud (1993) pour ne citer que quelques auteurs, montrent l'importance des facteurs de désirabilité, de crédibilité et de faisabilité du projet entrepreneurial. Dans la littérature, on retrouve ces facteurs pour la technologie et la création d'entreprise. Partant de ce constat, nous avons intégré, dans la modélisation de la création de l'EHT que nous proposons, des facteurs clés dominants dont la validation est impérative pour passer d'une période d'activités à une autre. Ces facteurs clés ont été déterminés en fonction des critères de chaque période d'activités. Par exemple, au cours du déroulement de la période d'activités START, le principal critère de cette période est la compréhension de la situation entrepreneuriale. Elle s'est avérée être particulièrement importante pour les acteurs. Elle se fonde en majeure partie sur « *l'intention entrepreneuriale qui est la première étape du processus entrepreneurial qui se manifeste généralement par la recherche d'informations* » (Aliouat & *al.*, 2012, p.3). A ce stade du déroulement de l'organisation, les informations recueillies portent sur divers points comme par exemple, le statut des acteurs qui sont des porteurs de projet. Ceci signifie que l'engagement des acteurs dans le projet est faible et qu'ils sont libres de décider l'arrêt du projet à tout moment. Les caractéristiques des acteurs apportent des informations sur l'âge, la formation, l'expérience professionnelle et relationnelle (intensité du réseau social). L'opportunité d'affaires renseigne sur la nécessité d'explorer plus avant les orientations de la future activité de l'entreprise technologique. L'analyse interne des ressources et des compétences vise à recenser l'ensemble des moyens dont disposent les acteurs. Elle favorise la détection des compétences présentes dans le projet. L'analyse externe identifie les caractéristiques concurrentielles et les facteurs clés du futur secteur d'activité de l'entreprise technologique. L'intention entrepreneuriale et l'ensemble de ces informations permettent aux acteurs de comprendre la situation entrepreneuriale dans laquelle ils sont insérés. La compréhension de cette situation entrepreneuriale va donc constituer un facteur clé à valider auquel s'ajoute le facteur clé de validation de la technologie : la finalisation de l'invention par homologation de la technologie et le dépôt de brevets. L'absence de validation d'un des facteurs clés peut être néfaste pour le devenir du projet. En effet, si par exemple, les caractéristiques des acteurs sont mal définies, les compétences peuvent avoir été surestimées et le développement technologique peut en souffrir. Une mauvaise exploration de l'opportunité d'affaires peut entraîner le processus d'innovation vers un développement technologique coûteux qui n'arrivera pas à se transformer en innovation faute de marché. De même, si l'intention entrepreneuriale est

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

négligée, les acteurs ne parviendront pas à construire une vision partageable de la technologie et de l'organisation. Par conséquent, ils ne pourront pas adapter leurs comportements et ils risquent de privilégier la technologie au détriment de l'organisation, ce qui peut mettre en danger le développement de l'entreprise technologique. *In fine*, la validation des critères de chaque période d'activités participe à la réduction des risques.

Nous avons procédé de la même manière pour la définition des critères et des facteurs clés des 5 périodes d'activités. La définition des critères et l'identification des facteurs clés de succès montrent que la création de l'entreprise de haute technologie, qui s'appuie sur notre modélisation de la création de l'EHT, est conditionnée par le degré de maitrise des critères technologiques et organisationnels que les acteurs réussiront à avoir ou pas au cours du déroulement du projet entrepreneurial.

2.2. Un manque de maitrise de la technologie et de l'organisation comme facteurs d'échec de l'EHT française analysée

Au cours de la construction de la modélisation de la création de l'EHT, nous avons constaté que la création de l'entreprise de haute technologie est conditionnée par le degré de maitrise des critères technologiques et organisationnels. Selon nous, le degré de maitrise de ces divers critères détermine les conditions de réussite et d'échec de l'évolution de l'EHT. Afin de pouvoir analyser et dégager les causes de l'échec ou de la réussite des projets entrepreneuriaux français et sud-africain, nous avons synthétisé l'aspect dynamique de l'évolution de chacun de ces projets entrepreneuriaux. La dynamique de l'évolution du projet entrepreneurial français est présentée dans le tableau 51 (page 311). La dynamique de l'évolution du projet entrepreneurial sud-africain est présentée dans le tableau 52 (page 315). L'évaluation de l'évolution de la dynamique de chaque projet entrepreneurial a été réalisée au fur et à mesure de l'avancée de la création de l'EHT.

Chaque tableau se divise en 3 catégories :

La **première catégorie** traite de l'évolution des processus : au cours du déroulement des processus, la dynamique de l'évolution du projet entrepreneurial de création d'une entreprise de haute technologie s'exprime à travers le positionnement du processus d'innovation dans une configuration particulière (configuration invention, configuration innovation ou configuration marché) et par celui du processus entrepreneurial dans une période d'activités spécifique (Avant-projet, START, OFFRE, modèle économique ou Organisation).

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

La **seconde catégorie** répertorie les critères dominants puis les critères détaillés que nous avons définis lors de la construction de notre modélisation. Afin de déterminer le degré de maitrise de chacun de ces facteurs, nous avons, à l'aide d'une échelle graduée de 0 à 5, mesuré l'intensité de la compréhension, par les acteurs de chaque projet entrepreneurial, de ces différents critères. Plus l'intensité de la compréhension des critères est forte, plus le chiffre est élevé. Cela traduit les conditions de validation des facteurs clés de succès indispensables à la poursuite du développement technologique et organisationnel.

La **troisième catégorie** recense les facteurs clés de succés que nous avons déterminé lors de la construction de notre modélisation. La dernière colonne du tableau indique si les facteurs clés ont été ou non validés.

Tableau 51 : Dynamique de l'évolution du projet entrepreneurial français

Evolution des processus d'innovation et entrepreneurial		Critères dominants	Critères détaillés	Intensité						FCS	Validation FCS
				0	1	2	3	4	5		
Configuration Période activités	Invention Avant-projet	Etudes d'opportunités T Détection opportunités d'affaires	Etudes d'opportunités T Détection opportunités d'affaires		 X				X	Désirabilité Crédibilité Faisabilité	**Validé T** **Non Validé O**
Configuration Période activités	Invention START	Recherche finalisation développement invention Compréhension de la situation entrepreneuriale (SE)	Porteur de projet Caractéristiques acteurs Opportunité affaires Analyses internes externes Intention entrepreneuriale Intension technologique		 X	 X X			X X X	Invention technologique Compréhension de la SE	**Validé T** **Validé O**
Configuration Période activités	Innovation OFFRE	Recherche finalisation développement offre Recherche de la cohérence et efficacité de la SE	Entrepreneur Convergence des processus engagement des acteurs Nature de l'activité Création de valeur Détermination des fonctions de l'EHT Consolidation du réseau Consolidation R et C Renforcement projet et environnement		 X X X X X	 X X		X	X	Offre technologique cohérence et efficacité de la SE	**Non Validé O** **Non Validé O**
ARRET DEFINITIF DU PROJET ENTREPRENEURIAL											

L'analyse de la dynamique de l'évolution du projet entrepreneurial français, nous permet de dégager les causes de son échec.

Dés l'entrée dans l'incubateur toulousain, le manque de développement de la technologie, notamment lors de la réalisation du prototype s'est présenté comme un handicap sérieux et sous estimé par les ingénieurs français. Cette **sous estimation** de l'avancée du développement technologique a entrainé une prise de risque technologique forte qui s'est avérée dangereuse

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

pour le lancement de l'organisation puisqu'elle est à l'origine de l'arrêt momentanée du processus entrepreneurial. Les ingénieurs français ont surestimé la probabilité que leur projet technologique se transforme en une entreprise technologique (Cassar, 2010). Après la sortie de l'incubateur et le recentrage sur le développement du processus d'innovation, le manque de **maitrise de la technologie** n'a pas permis de déterminer l'ensemble des caractéristiques fonctionnelles et opérationnelles du système technologique. Les ingénieurs français se sont lancés dans l'aventure de la création de l'organisation sans savoir si l'invention pouvait concrètement se transformer en innovation. Ce manque de maitrise de la technologie a entrainé une **incompréhension de la situation entrepreneuriale** dans la mesure où l'opportunité d'affaires n'a pas pu être définie. Les intervenants de l'incubateur ont orienté les ingénieurs vers la détection d'un marché potentiel axé sur le domaine de l'aéronautique mais ces études ne se sont pas révélées suffisantes pour assurer le succès de l'innovation. Ce manque de maitrise de la technologie a fait que les premiers éléments apportés par le plan d'affaires, réalisé dans l'incubateur, sont incohérents : les études de marché qui portaient sur les technologies du laser et celles du scanner prises individuellement ne donnent pas une bonne vision du marché puisque le défi technologique porte sur l'imbrication de ces deux technologies. Ces études de marché ne peuvent pas servir avec réalisme le projet entrepreneurial toulousain. Le manque de compréhension de la situation entrepreneuriale et le manque d'informations sur la technologie ont entrainé l'arrêt des deux processus d'innovation et entrepreneurial. Une croyance excessive (Trevelyan, 2008) des ingénieurs français dans leurs capacités techniques a entrainé une **surestimation** des « *forces du projet* » (Arabsheibani & *al.,* 2000) et une **négligence** de la prise en compte de l'échec (Hilton, 2011) technologique et/ou organisationnel. Ces entrepreneurs « *surconfiants* » (Koellinger & *al*., 2007) n'ont pas pris le temps de formaliser chaque problème apparu lors du démarrage du projet entrepreneurial. Ils n'ont pas non plus pris le temps de déterminer un ensemble de solutions et d'actions plausibles en vue de résoudre le problème posé. Cet **excès de confiance** a induit des « *raccourcis* » dans la prise de décision (Vilanova, 2011; Radzevick & Moore, 2011) qui ont empêché les ingénieurs français de s'adapter avec réalisme au déroulement du projet. Dés notre arrivée dans le projet entrepreneurial, le manque de **maitrise de compétences technologiques** a empêché la finalisation de l'invention. L'entrée dans le réseau d'un ingénieur spécialisé dans l'assemblage de technologies complexes a permis la finalisation de l'invention par l'obtention de l'homologation et le dépôt de brevets qui valide le facteur clé technologique. Le recours à cet ingénieur spécialisé, afin de combler le manque de compétences techniques de l'équipe entrepreneurial, a entrainé une augmentation des coûts

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

en R &D qui à court terme aura une incidence sur la poursuite du projet entrepreneurial. Notre arrivée dans le projet entrepreneurial provoque la reprise du processus entrepreneurial qui positionne l'EHT dans la période d'activités START. Les acteurs qui se connaissent bien (intensité caractéristiques des acteurs maximale 5) ont rapidement compris qu'ils pouvaient se désengager du projet à tout moment (intensité maximale 5 porteur de projet). La compréhension de la situation entrepreneuriale est faible (intensité entre 1 et 2) notamment en ce qui concerne le travail qu'ils doivent effectuer pour déterminer avec précision l'opportunité d'affaires. Le **manque d'exploration de l'opportunité d'affaires** fait que les analyses internes et externes ne peuvent pas déterminer avec précision les besoins en ressources et en compétences. Une focalisation a été mise sur le besoin de ressources financières mais sans pour autant que les acteurs s'activent vraiment pour chercher des fonds indispensables au bon déroulement du projet. La faible intensité de l'intention entrepreneuriale (1 en période START) au regard de l'intensité technologique qui est maximale (5) montre que les acteurs cherchent à relever un défi technologique sans vraiment prendre en compte le développement de l'organisation. La finalisation de l'invention fait avancer le processus d'innovation dans la configuration innovation focalisée sur le développement technologique de l'offre. Bien que la compréhension de la situation entrepreneuriale soit faible, nous acceptons la validation des facteurs clés de succès de la période START afin de tenter de maintenir une convergence des processus. Le processus entrepreneurial passe en période d'activités OFFRE. Le statut des acteurs a évolué de porteurs de projet à celui d'entrepreneurs. L'engagement des acteurs est fort, notamment dans le développement de la technologie. Le **manque de compétences technologiques** demeure. Il se traduit par une incapacité technique à transformer l'invention en innovation à travers la proposition d'une offre technologique commercialisable. Ce manque de compétences technologiques induit l'entrée du partenaire Bêta dans le réseau. Ceci a pour effet de consolider momentanément le réseau par le biais de l'acquisition de nouvelles ressources et compétences. La faible convergence des processus d'innovation et entrepreneurial rend difficile la détermination de la nature de l'activité (intensité 2). La **création de valeur** n'est perceptible qu'à travers l'avancée du développement technologique. Elle est difficilement mesurable pour l'organisation (intensité 1). L'explosion du prototype, lors de la conception de l'offre technologique, provoque la rupture du partenariat Bêta. Le **réseau se désagrège** avec la fuite des ressources et des compétences indispensables à la poursuite du développement technologique. Le **manque de ressources financières** et **l'absence d'une offre** commercialisable pour cette entreprise mono-produit entraine l'arrêt définitif du projet entrepreneurial.

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

L'échec de ce projet entrepreneurial a été engendré par un mauvais concours de circonstances auquel s'ajoute un excès de confiance des ingénieurs dans leurs capacités technologiques et managériales et un manque de maitrise de la technologie et de l'organisation. Cela s'est traduit par une faible convergence des processus d'innovation et entrepreneurial tout au long du déroulement du projet. Les difficultés d'adaptation des acteurs à passer du statut de développeur de technologies à un statut d'entrepreneur motivé par une intention entrepreneuriale forte ont entrainé un manque d'exploration de l'opportunités d'affaires qui a affaibli l'apport des analyses internes et externes rendant difficile la détermination de la création de valeur que le marché est censé percevoir à travers les caractéristiques de l'offre technologique. De plus, la focalisation des entrepreneurs sur le développement d'un seul produit, fait que la nature de l'activité reste centrée sur cette invention technologique qui ne génère aucun revenu. L'absence de consolidation du réseau n'a pas permis l'acquisition de ressources et de compétences indispensables à la poursuite du projet entrepreneurial. L'ensemble de ces constats montre que les développements de la technologie et de l'organisation s'ancrent plus dans une approche déterministe de la technologie que dans une approche intégrative capable de combiner un développement conjoint de la technologie et de l'organisation. L'absence de liens solides entre le développement technologique et le développement organisationnel a contribué à l'échec de ce projet entrepreneurial. Malgré tous les efforts qui ont été faits par les acteurs du projet entrepreneurial, dans cette situation spécifique de création d'une entreprise de haute technologie, l'équipe entrepreneuriale n'est pas parvenue à mobiliser un réseau d'acteurs suffisamment robuste afin de développer des capacités opérationnelles nécessaires au succès de ce projet entrepreneurial.

2.3. La maitrise de la technologie et de l'organisation comme facteurs de réussite de l'EHT sud-africaine analysée

Afin de mettre en évidence le degré de maitrise des divers critères conditionnant la réussite de ce projet sud-africain, nous avons suivi la même démarche que pour le projet entrepreneurial sud-africain. Le tableau suivant exprime la dynamique de l'évolution de celui-ci.

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

Tableau 52 : Dynamique de l'évolution du projet entrepreneurial sud-africain

Evolution des processus d'innovation et entrepreneurial		Critère dominant	Critères détaillés	Intensité						FCS	Validation FCS
				0	1	2	3	4	5		
Configuration Période activités	Invention Avant-projet	Etudes d'opportunités T Détection opportunités d'affaires	Etudes d'opportunités T Détection opportunités d'affaires						X X	Désirabilité Crédibilité Faisabilité	**Validé T** **Validé O**
Configuration Période activités	Invention START	Recherche finalisation développement technologique invention Compréhension de la situation entrepreneuriale (SE)	Porteur de projet Caractéristiques acteurs Opportunité affaires Analyses internes externes Intention entrepreneuriale Intention technologique					X	X X X X X	Invention technologique Compréhension de la SE	**Validé T** **Validé O**
Configuration Période activités	Innovation OFFRE	Recherche finalisation développement technologique offre Recherche de la cohérence et efficacité de la SE	Entrepreneur Convergence des processus engagement des acteurs Nature de l'activité Création de valeur Détermination des fonctions de l'EHT Consolidation du réseau Consolidation R et C Renforcement projet et environnement				X	X X	X X X X X X	Offre technologique cohérence et efficacité de la SE	**Validé T** **Validé 0**
Configuration Période activités	Marché Modèle Economique	Lancement offre technologique Recherche de la convergence de l'orientation entrepreneuriale avec performance de l'activité Cohérence de la situation environnementale	Entrepreneur Convergence des processus **Variables Stratégiques** : Mission Recentrage compétences métier **Variables Internes** : Consolidation structure Interdépendance acteurs Renforcement R et C **Variables Externes** : Consolidation réseau Internationalisation Cohérence Stratégie-structure Technologie-marché	X			X	X X	X X X X	Orientations stratégiques technologiques Convergence orientation entrepreneuriale avec performance activité Consolidation stratégies, structure, processus, environnement	**Validé T** **Validé 0** **Validé 0**
Configuration Période activités	Marché Organisation	Développements technologiques Incrémentaux Recherche du degré d'adéquation du système organisationnel aux règles du jeu concurrentiel Cohérences des stratégies Relations EHT et environnement	Manager Cohésion du réseau Degré d'agrégation réseau Mode de management Cohabitation stratégies Impacts des stratégies sur activités Pérenniser avantage concurrentiel			X	X	X	X X X X	Orientations stratégiques Technologiques Adéquation système organisationnel aux règles du jeu concurrentiel	**Validé T** **Validé 0**
Cession de la technologie des dispositifs techniques = ARRET DEFINITIF processus d'innovation – ACHEVEMENT du processus entrepreneurial aux dépens de l'organisation.											

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

Les études d'opportunités de l'organisation ont été faites dés que les résultats positifs des études d'opportunités de la technologie ont été connus. Dés le démarrage du projet entrepreneurial, les acteurs montrent une volonté d'entreprendre qui équivaut à l'intensité technologique. L'exploration de l'opportunité d'affaires est « intrinsèquement » liée au développement de la technologie. Chaque fois que les scientifiques avancent dans le développement technologique, ils nous demandent si celui-ci a une incidence sur l'opportunité d'affaires. Si l'avancée technologique influe sur l'opportunité d'affaires, les scientifiques nous demandent des précisions sur la nature de cette influence afin de déterminer les prochaines étapes de la technologie. Ces liens entre la technologie et l'organisation commencent à se construire dés le démarrage du processus entrepreneurial en période d'activités START. Ces « consultations » régulières entre les évolutions technologiques et organisationnelles ont pour effet de maintenir une convergence forte entre les processus d'innovation et entrepreneurial. La validation des facteurs clés de chaque période d'activités n'a pas été « forcée » pour maintenir la convergence du développement technologique et organisationnel. Chaque validation a été faite lorsque l'ensemble des conditions était réuni pour permettre une avancée significative et conjointe de la technologie et de l'organisation. Au cours du déroulement du projet entrepreneurial, la convergence des processus s'est affaiblie suite à l'échec du lancement de l'innovation sur le marché des ONG humanitaires. Les acteurs procèdent alors à un inventaire du patrimoine technologique et décident de ne plus maintenir l'EHT dans une activité mono-produit qui à terme peut mettre en danger sa survie et sa croissance. Cette volonté de diversification des activités entraine un recentrage des acteurs sur leurs compétences métiers. Ils sont alors en mesure de proposer un portefeuille d'activités variées. La présence au sein d'une organisation d'un portefeuille d'activités diversifiées fait décroitre le degré d'incertitude et participe à la consolidation du réseau. En effet, si la rentabilité d'une activité baisse sous l'effet de l'obsolescence de la technologie, les autres activités permettent d'assurer la survie de l'organisation le temps que les acteurs envisagent peut être la création d'une nouvelle activité à travers l'exploitation d'une technologie étagère. A la différence du projet français, la présence de diverses activités n'a pas entravé la poursuite du processus entrepreneurial malgré l'arrêt définitif du processus d'innovation lié à la technologie des dispositifs techniques. Celui-ci a été remplacé par d'autres processus d'innovation rattachés chacun aux technologies que les acteurs ont décidé de développer. Le développement de l'innovation se poursuit avec des technologies autres que celle des dispositifs techniques. Certains critères présentent une intensité de 3, notamment la nature de l'activité lorsque le processus d'innovation est en configuration innovation et le processus

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

entrepreneurial en période d'activités Offre. Ceci s'explique par la jeunesse des activités au sein de l'entreprise technologique et par le fait que nous n'avons pas assez de données chiffrées concernant la rentabilité et la croissance des activités du portefeuille. Il en est de même pour les effets du recentrage sur les compétences métiers, la cohérence technologie-marché qui sera exprimée par l'augmentation des parts de marché que l'entreprise technologique sera capable de capter au fur et à mesure de son développement. Concernant la pérennisation de l'avantage concurrentiel, il est trop tôt pour l'affirmer dans la mesure où l'entreprise de haute technologie amorce tout juste sa phase de croissance.

La réussite de ce projet entrepreneurial sud africain a été facilitée par une bonne maitrise de la technologie et la présence de compétences technologiques fortes qui sont à la source de la construction de l'avantage concurrentiel de cette entreprise technologique. Une bonne maitrise de l'organisation et des compétences en gestion ont permis une avancée conjointe des deux entités. La convergence des processus d'innovation et entrepreneurial a été forte du démarrage du projet jusqu'à la cessation de l'activité liée aux dispositifs techniques. La force de cette organisation réside dans la cohérence de ses stratégies ancrées sur le pivot technologie-marché. A la différence des ingénieurs français, les sud-africains sont des entrepreneurs expérimentés qui au fil des années se sont constitués un « carnet » de partenaires internationaux solides et compétents. Ce réseau social constitue un creuset de ressources et de compétences qui a participé activement à la consolidation du réseau organisationnel tout au long du déroulement du projet entrepreneurial. A l'inverse des ingénieurs français, les sud-africains n'ont pas tout misé sur l'unique succés de la technologie pour assurer la réussite de ce projet entrepreneurial. L'équipe entrepreneuriale a su combiner à la fois la qualité technologique et la qualité organisationnelle (Kaplan & *al*., 2009) sans surestimation de leurs capacités (Bessière & Pouget, 2013) et sans négliger la possibilité qu'un échec technologique ou organisationnel puisse venir entrainer la bonne marche du projet entrepreneurial. L'ensemble des efforts qui ont été faits par les acteurs du projet entrepreneurial sud africain, dans cette situation spécifique de création d'une entreprise de très haute technologie, montre que l'équipe entrepreneuriale est parvenue à mobiliser un réseau d'acteurs suffisamment robuste et convergent afin de favoriser le développement de capacités opérationnelles qui ont contribué à l'avancée de l'innovation et au succès de ce projet entrepreneurial.

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

3. CONTRIBUTIONS ET PROPOSITION D'UNE MODELISATION DE LA CREATION DE L'EHT

3.1. Une contribution à l'ANT: la différenciation de la nature des controverses et la détection des facteurs dynamiques

Au cours du déroulement des projets français et sud-africain, nous avons vu des « éléments perturbateurs » apparaitre et contrarier les plans des acteurs. Nous les avons nommé les **facteurs de contingence**. Les facteurs de contingence, identifiés au cours du déroulement du projet entrepreneurial, sont principalement les controverses et les facteurs dynamiques. Ces facteurs agissent sur les composants du projet, sur l'ensemble des décisions et des actions programmées qu'ils remettent en question, sur l'évolution des processus d'innovation et entrepreneurial en freinant ou en accélérant leurs développements et sur la structure du réseau (acteurs et nombre de pôles). A la source des changements des trajectoires des processus, ils ont induit trois sortes d'événements : le changement d'architecture du réseau, le changement de configuration du processus d'innovation et le changement de période d'activités du processus entrepreneurial. Au cours du déroulement des processus, nous avons identifié deux catégories de controverses et de facteurs dynamiques:

- La **détermination de la nature de la controverse** : dans les deux projets entrepreneuriaux, nous avons remarqué l'importance de différencier la nature des controverses au regard de leur ancrage dans la technologie ou l'organisation. Ceci a donné naissance à deux catégories de controverses : la controverse technologique et la controverse managériale. Lors de la mise en œuvre du dispositif d'intervention, l'identification de la nature de la controverse s'est révélée être un élément crucial pour les acteurs. En effet, la détermination de la nature de la controverse oriente l'intervention. Elle définit la source du problème en précisant si son origine vient de la technologie ou de l'organisation. Ce cadrage favorise la formalisation du problème détecté. La détermination de la nature de la controverse contextualise la problématisation dans la mesure où la controverse technologique signifie que le problème vient de la technologie et la controverse managériale oriente la problématisation vers l'organisation. Cette identification de la nature de la controverse a un effet mobilisateur sur les acteurs. Elle permet une désignation du porte-parole. Le but de la mobilisation de la controverse est de mettre en débat une difficulté ou un problème qui survient lors du déroulement du projet. La confrontation des solutions ne peut être réalisée que si les deux communautés (scientifique et gestionnaire) participent au débat. Le résultat induit par le

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

dispositif d'intervention apporte une solution qui a été débattue conjointement entre les acteurs des deux communautés. Ceci a pour effet de faciliter l'alignement des intérêts des acteurs puisque la solution retenue se présente comme satisfaisante pour le plus grand nombre d'acteurs scientifiques et gestionnaires.

- La **détermination de la nature des facteurs dynamiques** joue le même rôle que pour la controverse. Le fait de déterminer si le facteur est endogène ou exogène influence aussi la problématisation dans la mesure où les acteurs savent si la source du problème est interne ou externe au projet et si la solution dépend uniquement de la décision des acteurs (facteur endogène) ou si elle est contrainte par un élément externe (facteur exogène).

La clôture ou la mise en débat des controverses et la neutralisation ou non des facteurs dynamiques impactent sur l'ensemble des décisions et des actions, sur les acteurs du projet, sur les orientations des développements de la technologie et de l'organisation. En effet, au cours du déroulement du projet entrepreneurial, nous avons constaté que ces facteurs freinent ou accélèrent le déroulement du projet en provoquant des points de rupture ou de reprise des processus d'innovation ou entrepreneurial ou des deux. Ces facteurs dynamiques, comme les controverses sont à l'origine des événements qui influencent ou affectent le déroulement du projet. Ils rendent compte de la dynamique du réseau à travers l'évolution de la construction de l'entreprise technologique.

L'introduction du processus entrepreneurial au sein de cette théorie nous permet de réaliser cette différenciation technologique ou managériale de la controverse qui a pour effet de contribuer à affiner la nature des controverses de la théorie de l'acteur réseau où les auteurs n'ont envisagé que des controverses scientifiques et techniques (Latour, 1989). A la différence de Callon et Latour qui ne voient dans les acteurs du réseau que des individus qui cherchent à nouer des alliances et à détruire celles de leurs ennemis et qui ancrent les controverses autour d'un porte-parole, dans le projet entrepreneurial, les controverses ont un ancrage originel dans la technologie ou l'organisation et non plus sur le porte-parole. Dans ce contexte, le porte-parole ne peut être désigné qu'une fois que l'identification de l'ancrage (technologique ou managériale) de la controverse est établie. Par exemple, si la controverse est technologique, le porte-parole sera un ingénieur ou un scientifique, c'est-à-dire celui qui est le plus à même à proposer une solution. Ceci a pour objectif de motiver l'ensemble des acteurs du projet puisque la controverse ne tourne plus autour d'un seul individu qui a un fort pouvoir de décision, elle fait participer l'ensemble de la communauté scientifique et

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

managériale au problème. La controverse n'est donc pas, dans le cas de ces projets entrepreneuriaux, un outil de résolution de conflit comme dans la construction sociale de la technologie (modèle SCOT) ni un moyen d'assouvir un pouvoir comme dans la théorie de l'acteur réseau. Dans le contexte de la création d'une entreprise de haute technologie telle que nous l'avons envisagée, les controverses technologiques et managériales et les facteurs dynamiques constituent des « outils » de communication entre les différentes communautés scientifique et gestionnaire. Chaque acteur prend part au débat sans qu'une des deux communautés cherche, par le biais de rapport de force, à entraîner le projet vers un développement qui peut ne pas être bénéfique pour son avenir. Dans ce contexte, les facteurs de contingence ouvrent de nouvelles perspectives. Ils peuvent renforcer et étendre les traductions existantes qui vont alors contribuer au renforcement du réseau. Ils peuvent également servir les critères de justification invoqués en leurs assurant à la fois accord et légitimé (Boltanski & Thévenot, 1991). Finalement, en déstabilisant le réseau, ces facteurs de contingence montrent la continuité de celui-ci ainsi que ses points de rupture. Chaque apparition d'un point de rupture du réseau met en évidence la nécessité de procéder à des ajustements technologique ou organisationnel ou les deux. Les facteurs de contingence ouvrent un espace de débat entre les acteurs hétérogènes. Ils placent le projet entrepreneurial dans une double dynamique communicationnelle ancrée sur l'ouverture et la clôture de débats diversifiés.

3.2. Une contribution au dispositif d'intervention : un outil d'aide à la décision

L'apparition d'un facteur de contingence, comme par exemple, celle d'un facteur dynamique endogène ou exogène ou bien l'ouverture d'une controverse technologique ou managériale, ouvre un espace décisionnel où la décision n'est pas « *un acte instantané d'un décideur bien identifié, rationnel et omnipotent* » (Roy, 2000, p.142). L'apparition d'un facteur de contingence entraine systématiquement un point d'inflexion dans le déroulement du projet. Il se matérialise par un arrêt qui peut être provisoire (le temps d'étudier le problème et de définir une solution) ou définitif (décision d'arrêter définitivement le développement d'un processus ou la poursuite du projet entrepreneurial). Par exemple, l'apparition de facteurs de contingence dans le projet toulousain à entrainé l'arrêt du processus entrepreneurial et la sortie du projet de l'incubateur. Le déroulement de ce projet entrepreneurial présente un point d'inflexion concrétisé par un arrêt provisoire du processus entrepreneurial. Notre arrivée au sein du projet toulousain a permis la neutralisation des facteurs de contingence et du coup, le

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

processus entrepreneurial a pu poursuivre son développement. De même, l'apparition des facteurs de contingence dans le projet sud-africain a entrainé l'arrêt du processus d'innovation. Le déroulement de ce projet présente, comme le projet toulousain, un point d'inflexion concrétisé par un arrêt définitif du développement technologique lié aux dispositifs techniques. Le point d'inflexion caractérise un instant précis dans le déroulement du processus : celui d'un arrêt momentané avec une reprise du processus ou un arrêt définitif du processus ou du projet. Ce point d'inflexion peut aussi marquer le point de départ d'une nouvelle orientation du processus. Dans le cas d'un arrêt momentané du processus, il n'y a pas systématiquement émergence d'un événement puisque le processus a seulement marqué une pause dans le temps afin que les acteurs prennent le temps de comprendre la situation dans laquelle ils doivent agir : c'est un point de disruption / d'interruption dans le processus (Poole, 1983b). Il y a émergence d'un événement (ou plusieurs) lorsqu'il ya un réajustement ou une réorientation stratégique qui modifie la trajectoire du processus. Dans ce cas, on est en présence d'une rupture. La mise en œuvre de la solution retenue au cours de l'intervention constitue le point de reprise du processus. Un des apports du dispositif d'intervention est d'aider les acteurs à repérer ces divers points d'inflexion puis de les aider dans l'orientation de leurs décisions stratégiques. Le rôle du dispositif d'intervention est de contribuer à construire des décisions collectives en instaurant des compromis entre des rationalités (Roy, 1992), des enjeux et des intérêts divergents. Il structure et organise le processus de décision par le biais de la construction d'une solution acceptable par l'ensemble des acteurs. Le dispositif d'intervention tisse un lien projet/connaissance dans la mesure où sa mobilisation incite l'ensemble des acteurs du projet à imaginer des stratégies d'actions qui permettent le passage d'une situation perçue à une situation construite. Il favorise la proposition d'outils comme par exemple, la création de fiches de suivie du projet entrepreneurial qui a été élaborée et enrichie lors du déroulement du projet entrepreneurial. Le dispositif d'intervention, présenté en détail dans le chapitre 3, § 4.1.1., guide le raisonnement en améliorant la compréhension du problème (d'Espagnat, 1990) à travers les différents cycles de l'intervention. Il fait référence à des énoncés de propositions qui constituent des éléments de réponse au problème, qui sont soumis au discernement des acteurs engagés dans le processus de décision. Le dispositif d'intervention, à travers ces différents cycles, conduit à déplacer l'analyse des solutions initialement envisagées vers un approfondissement du problème en introduisant le débat. Par conséquent, il favorise la concertation entre les parties prenant part à la décision par le biais de la confrontation des solutions potentielles aux facteurs de contingence en vue de clôturer la controverse et de neutraliser les facteurs

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

dynamiques qui ont provoqué l'interruption ou la rupture du (ou des processus) processus. Le dispositif d'intervention contribue à légitimer la décision en structurant le débat par la comparaison des causes et conséquences de chaque solution (Roy & Bouyssou, 1993) et par l'élimination des solutions les moins adaptées (Bana & Costa, 1990). La légitimation de la solution est atteinte lorsque celle-ci est reconnue pertinente par un bon nombre d'acteurs (Maystre & Bollinger, 1999). Aider les acteurs à construire des choix stratégiques revient à les aider à anticiper les conséquences de ces choix déterminants pour l'avenir du projet entrepreneurial. Le dispositif d'intervention à une fonction d'aide à la représentation, au choix et au contrôle des décisions qui doivent être prises pour réaliser l'avancée du projet. Son appropriation rapide par les acteurs français puis sud-africains a permis la coordination des savoirs hétérogènes et a favorisé le partage de connaissances scientifiques et managériales. Mobilisable aussi bien par les ingénieurs, les scientifiques et les gestionnaires, le dispositif d'intervention présente un **intérêt managérial** qui permet d'aider les créateurs, les entrepreneurs, les consultants, les accompagnateurs de projets technologiques et les dirigeants de nouvelles entreprises technologiques, dans la prise de décision.

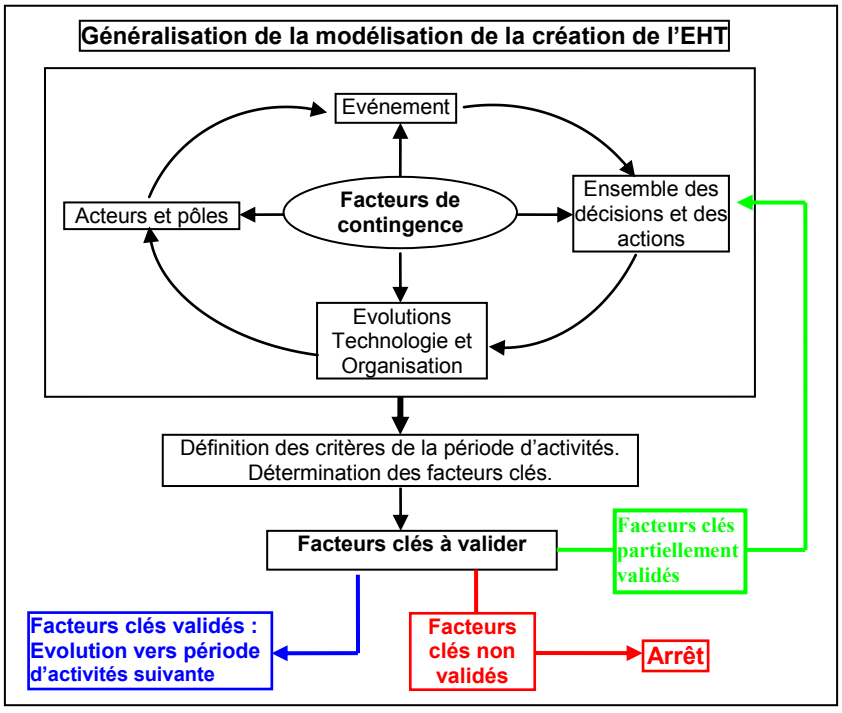
3.3. Proposition d'une modélisation de la création de l'EHT

Ces travaux de recherche ont pour ambition de proposer une vision différente du processus de création d'une entreprise technologique. Ils s'écartent de la démarche habituelle focalisée sur l'élaboration du plan d'affaires pour s'orienter vers une compréhension fine du projet entrepreneurial fondée sur la construction d'une modélisation de la création de l'entreprise de haute technologie. A travers la proposition de cette modélisation, nos travaux visent à comprendre et à analyser le déroulement d'un projet entrepreneurial particulier dont le succès repose sur la dynamique d'un réseau technico-économique qui intègre une succession de trois configurations qui rythment l'évolution du processus d'innovation et un enchainement de cinq périodes d'activités qui matérialise l'évolution du processus entrepreneurial. Au cours de la construction de l'entreprise technologique, les éléments évoluent, changent au gré des acteurs entrants et sortants du projet. Les trajectoires prennent des directions différentes au fur et à mesure des changements de configurations et/ou de périodes d'activités qui rythment son déroulement. Sa dynamique s'exprime à travers des événements qui surgissent au cours de l'avancée du projet et qui modifient, par le biais des facteurs de contingence, l'architecture du réseau et le positionnement des processus d'innovation et entrepreneurial. Au cours de nos deux missions, nous avons matérialisé l'évolution de l'EHT sous la forme d'une modélisation.

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

Nous avons défini pour chaque avancée du projet entrepreneurial, une modélisation particulière en fonction de la configuration et de la période d'activités dans laquelle se trouve le processus entrepreneurial. La construction de l'entreprise de haute technologie passe par 5 périodes d'activités distinctes. La première période d'activités : l'avant-projet est une période un peu particulière. Axée sur les études d'opportunités de la technologie et de l'organisation, elle se situe en amont du démarrage du processus entrepreneurial. La validation des facteurs clés technologiques et organisationnels sont indispensables pour accéder à la seconde période d'activités : le START. A partir du START, la modélisation se présente sous la forme d'un enchainement de 4 périodes d'activités présentant de nombreuses similitudes. Ces similitudes permettent une généralisation de l'évolution de la création de l'entreprise technologique sous la forme suivante :

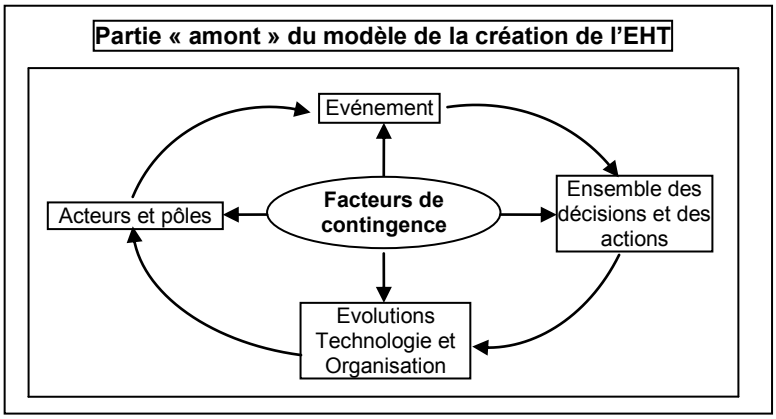
Figure 35 : la généralisation de l'évolution de la création de l'EHT



Afin de faciliter la compréhension de la construction de cette modélisation, nous scindons le modèle en deux parties distinctes : la partie « amont » et la partie « aval » du modèle.

3.3.1. La construction de la partie « amont » du modèle

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/



Etant à l'origine des perturbations qui compliquent et entravent le bon déroulement de la technologie et/ou de l'organisation, nous plaçons les **facteurs de contingence** au centre de la modélisation « amont » du modèle. Ces facteurs de contingence sont les controverses technologique ou managériale ET les facteurs dynamiques endogènes ou exogènes qui surgissent au cours du déroulement du projet entrepreneurial. Nos travaux montrent que l'apparition d'un problème technologique ou organisationnel est liée à l'apparition d'un ou plusieurs facteurs de contingence qui viennent interrompre ou suspendre le déroulement du processus d'innovation ou celui du processus entrepreneurial. L'identification des facteurs de contingence est à l'origine de l'amélioration du dispositif d'intervention qui se fonde sur la combinaison du processus d'intervention élaboré par Hatchuel et Molet et du processus de traduction proposé par Callon et Latour. A partir de l'identification du ou des facteurs de contingence, le dispositif d'intervention aide les acteurs à formaliser le probléme lors de la phase « problématisation » afin de les guider vers la détermination d'un ensemble de décisions et d'actions capables de neutraliser ces facteurs.

L'**ensemble des décisions et des actions** constitue toutes les décisions et les actions que les acteurs déterminent au cours de l'intervention dans la phase « intéressement ». Ils proposent des solutions et des plans d'actions qui doivent permettre au projet de création de l'entreprise technologique de poursuivre son développement. L'ensemble de ces décisions et de ces actions sont également tributaires de la configuration dans laquelle se trouve le processus d'innovation et de la période d'activités du processus entrepreneurial.

Directement reliés à l'ensemble des décisions et des actions élaborés, les positionnements du développement technologique et organisationnel permettent d'envisager des **évolutions** cohérentes et convergentes **des deux processus**. Par exemple, si le processus d'innovation

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

passe de la configuration invention à la configuration innovation, les acteurs savent qu'ils ne devront plus tenter d'améliorer l'invention technologique, ni se préoccuper des diverses technologies étagères qu'ils pourraient développer à partir de cette invention. Ils savent que cette phase là est terminée et qu'ils doivent concentrer leurs efforts sur le développement technologique de l'innovation en vue de rendre la technologie commercialisable. De manière similaire, le fait de connaitre le positionnement du processus entrepreneurial dans une période d'activités particulière oriente les décisions et les actions des acteurs soit vers la compréhension de la situation entrepreneuriale si le processus entrepreneurial est en période START, soit vers la recherche du degré d'adéquation du système organisationnel aux règles du jeu concurrentiel si le processus entrepreneurial est en période d'activités Organisation. Ces divers positionnements permettent de déterminer avec précision la progression de la technologie et de l'organisation au fil du temps. Ils structurent l'évolution des deux entités.
Ce développement concourant qui consiste à mener de front le développement de la technologie et de l'organisation a été rendu possible parce que des compétences techniques et managériales ont été associées par la présence d'une population hétérogène. Les deux projets entrepreneuriaux ont montré que la gestion conjointe des deux entités favorise le réajustement des orientations stratégiques. Ces évolutions concourantes de la technologie et de l'organisation reposent sur le pivot technologie-marché. Ceci diminue les risques que la technologie ne soit pas adaptée aux besoins du marché soit parce qu'elle est trop complexe, soit parce que le marché n'est pas encore prêt à l'accueillir. Il permet à l'organisation de se construire en vue de soutenir les activités technologiques retenues par les acteurs. De plus, ce mode de développement de la technologie et de l'organisation respecte les différentes temporalités et les méthodologies spécifiques de chaque processus en les combinant en fonction de leurs avancées respectives.

L'ensemble des décisions et des actions ainsi que les évolutions des processus entrainent des modifications au sein du réseau organisationnel. Au cours du déroulement de ces projets, nous avons vu, à plusieurs reprises, que les acteurs font appel à des ressources et à des compétences « étrangères » au projet en vue de poursuivre son avancée. Ces nouvelles ressources et compétences font entrer dans le réseau sociotechnique de nouveaux acteurs qui viennent renforcer des **pôles** existants ou qui entrainent la création de nouveaux pôles. La création de nouveaux pôles principaux et/ou d'intermédiation entraine un allongement du réseau par le biais de l'augmentation de son nombre de pôles. Le phénomène est inversé si les acteurs du projet décident de se séparer d'un partenaire. Chaque acteur entrant dans le réseau est identifié

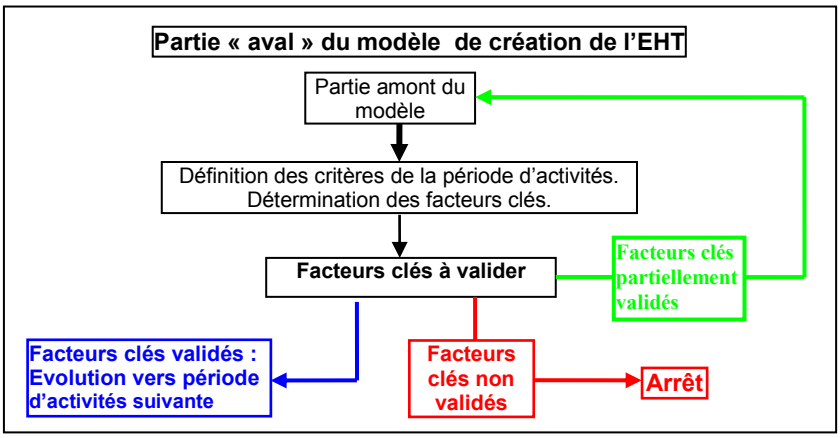
http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

en fonction de ces caractéristiques. Les **caractéristiques des acteurs** regroupent celles de l'équipe entrepreneuriale puis celles des nouveaux acteurs entrants dans le projet entrepreneurial. Les caractéristiques des acteurs évoluent en fonction du statut qu'ils ont au sein du réseau. Par exemple, le **statut** du créateur ou de l'équipe entrepreneuriale évolue au cours des différentes périodes d'activités: il passe de porteur de projet (période d'activités START) à celui d'entrepreneur (période d'activités Offre) puis de manager (période d'activités Organisation).

L'ensemble des décisions et des actions, les évolutions des processus d'innovation et entrepreneurial, les nouveaux acteurs entrant ou sortant du réseau ont pour effet de neutraliser les facteurs de contingence. Nous avons vu au cours du déroulement des deux projets entrepreneuriaux que la neutralisation de tous les facteurs de contingence induit un événement qui se traduit par un changement incrémental (changement d'architecture du réseau, changement de configuration du processus d'innovation et changement de période d'activités du processus entrepreneurial) ou par un changement radical (arrêt d'un processus ou arrêt définitif du projet entrepreneurial).

Les événements induits par les facteurs de contingence entrainent l'évolution de l'EHT vers la « partie aval » du modèle. Elle comprend l'ensemble des critères et des facteurs clés qui ont été déterminés par l'ensemble des décisions et des actions, par les évolutions des processus d'innovation et entrepreneurial, par les acteurs et par l'apparition (ou la disparition) de pôles au sein du réseau.

3.3.2. La construction de la partie « aval » du modèle : critères et validation



http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

Au cours du déroulement de ces projets entrepreneuriaux, l'évolution de la constitution d'une entreprise de haute technologie passe par la construction d'activités variées (Dougherty, 1996) et par des points de transition (Poole, 1983b) qui affectent les décisions et les actions suivantes (Strauss & Corbin, 1994). Cette modélisation de la création de l'EHT est réalisée dans l'optique d'aider les acteurs à concevoir une entreprise technologique en franchissant toutes les périodes d'activités. Le franchissement, pas à pas, de l'ensemble de ces périodes d'activités permet à la structure organisationnelle en réseau d'émerger puis de se consolider peu à peu afin d'aboutir à la formation d'un modèle économique viable à pérenniser dans le temps. Chaque période d'activités est caractérisée par une **série de critères** et de **facteurs clés à valider**. Ces contraintes poursuivent deux objectifs majeurs : elles incitent les acteurs à raisonner en faisant intervenir les performances possibles de chaque critère défini dans la période d'activités de référence. Ce type de raisonnement se fonde sur une succession de familles de critères et s'appuie sur une logique d'agrégation (Roy & Bouyssou, 1993; Tsoukias, 1997). Celle-ci fait jouer à chaque critère un rôle caractérisé par l'importance qui lui est attribué. Son importance est liée au facteur clé qu'il est nécessaire de valider pour faire avancer le projet. Chaque période d'activités est ainsi conçue comme une procédure d'agrégation multicritères. Les facteurs clés qui émanent de chaque famille de critères sont les résultats des décisions et des actions menées au cours de la période d'activités. Ils forment un apport positif que les acteurs engagés dans le projet entrepreneurial ont jugé satisfaisant lors de la mise en œuvre du modèle. La validation des facteurs clés, et par conséquent des critères de chaque période d'activités, n'est pas anodine. L'élaboration des critères constitue le mode d'évaluation des périodes d'activités qui sert à positionner les actions et les décisions sur une échelle de préférence correspondant à une orientation stratégique envisagée. Ce mode d'évaluation repose ainsi sur des indicateurs (les facteurs clés). Ces indicateurs servent à appréhender les conséquences pertinentes de ces choix stratégiques. Autrement dit, valider la famille de critères de la période d'activités START revient à rendre intelligible pour l'ensemble des acteurs la situation entrepreneuriale dans laquelle ils sont insérés. La validation crée un axe de signification pour chacun des critères (Roy, 1985). Dans ce contexte, chaque critère peut être perçu comme un élément pertinent (capable de jouer un rôle particulier) pour la création de l'entreprise technologique. De plus, la validation de ces facteurs clés permet de vérifier que la famille de critères correspond bien à une exigence logique de développement et qu'elle en assure la cohérence. La validation lève l'ambiguïté dans la manière dont chacun appréhende les phénomènes complexes (Roy, 1990; Perny & Roy, 1992). Elle ôte ainsi toute ambiguïté quant à la valeur du résultat obtenu. Celui-ci n'est

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

pas dicté par le praticien-chercheur ou par un porte-parole qui a un fort pouvoir de décision comme dans la théorie de l'acteur-réseau, c'est la confrontation des savoirs mutuels qui permet la détermination du critère et à sa validité. La validation des facteurs clés prend alors tout son sens car aucun individu du projet entrepreneurial ne valide à tort ses propres hypothèses en négligeant le savoir des autres. La validation des facteurs clés favorise le contrôle de l'acquisition des connaissances et matérialise le nouveau savoir. En se fondant sur les principes de la scientificité (David, 2000b), la validation autorise une attitude critique sur les faits et les théories véhiculées dans le modèle et ce quelle que soit la nature du savoir mobilisé. Par conséquent, la validation des critères, par le biais des facteurs clés, participe à la validation des nouveaux savoirs en signant l'accord entre les différents points de rationalité et les buts propres à chaque acteur (Hatchuel, 1996).

Au cours de la recherche de la **validation des facteurs clés**, trois situations peuvent se présenter :

1. Les acteurs ont validé l'ensemble des facteurs clés : le processus entrepreneurial évolue vers la période d'activités suivante.
2. Les acteurs ont validé seulement quelques uns des facteurs clés de la période d'activités. Le passage vers la période d'activités suivante est impossible. Le processus entrepreneurial reste « bloqué » dans cette période d'activités. Les acteurs ré-examinent l'ensemble des décisions et des actions programmées en vue de procéder à des réajustements ou à de nouvelles orientations stratégiques. A l'issue de ce travail, les acteurs peuvent parvenir à valider les facteurs qu'ils n'étaient pas parvenus à valider jusque là. Il se peut aussi, qu'ils ne parviennent pas à cette validation, dans ce cas, ils ré-ré-examinent l'ensemble des décisions et des actions programmées en vue de procéder à de nouveaux réajustements ou à de nouvelles orientations stratégiques jusqu'à la validation de tous les facteurs clés de la période d'activités.
3. Les acteurs n'ont pas réussi à valider un seul des facteurs clés de la période d'activités. Ils peuvent décider d'arrêter définitivement le projet ou ils peuvent solliciter une intervention à l'aide du dispositif d'intervention qui leur permettra peut être de réorienter le projet.

La construction d'une entreprise de haute technologie passe par 5 périodes d'activités :

La **période d'activités avant-projet** est une période particulière qui précède le démarrage du processus entrepreneurial et qui se distingue de la suite de son déroulement. Elle permet aux porteurs de projet d'évaluer la faisabilité de la technologie, puis sa crédibilité et plus subjectivement sa désirabilité. Il en est de même pour l'organisation avec la détection d'une

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

opportunité d'affaires. Les résultats positifs de cette première période d'activités associés à une intention forte de poursuivre le déroulement du projet favorise la validation des facteurs clés de cette période et fait avancer le projet vers la seconde période d'activités : START.

La **période d'activités START** concrétise le lancement du processus entrepreneurial avec l'exploration de l'opportunité d'affaires qui va s'intensifier au fur et à mesure que l'invention se finalise. La validation des facteurs clés de la technologie par l'homologation de l'invention contribue à affiner la définition de l'opportunité d'affaires. Le critère dominant de cette période d'activités est la compréhension de la situation entrepreneuriale. La validation de l'ensemble des facteurs clés autorise le passage à la période d'activités OFFRE.

La **période d'activités OFFRE** caractérise la conception technologique de l'offre. Elle favorise la détermination de l'activité de l'organisation ancrée sur cette offre spécifique. La détermination de la nature de l'activité va impacter sur l'orientation de la situation entrepreneuriale. A ce stade, il est indispensable que les acteurs déterminent si cette orientation entrepreneuriale est favorable à la survie et au développement futur de l'organisation. Pour ce faire, ils doivent valider, en plus de la finalisation du développement de l'offre technologique, les critères dominants attachés à cette période d'activités : la cohérence et l'efficacité de la situation entrepreneuriale, la consolidation du réseau et le renforcement du projet avec son environnement. L'objectif visé est de « situer » l'entreprise technologique au regard de la concurrence. La validation de l'ensemble des facteurs clés fait avancer le projet entrepreneurial vers la période d'activités Modèle économique.

La **période d'activités modèle économique** caractérise l'adaptation et la transformation de l'organisation. L'ensemble des variables stratégiques, internes et externes permet aux acteurs de définir avec précision la mission de l'entreprise à travers la confirmation de la nature de l'activité élaborée lors de la période d'activités précédente. Si, comme nous l'avons rencontré dans le projet sud-africain, le lancement de l'innovation s'avère être un échec, les acteurs peuvent alors envisager un recentrage sur leurs compétences métiers. Un recentrage métier présente l'avantage de mobiliser un véritable savoir-faire technologique favorisant l'émergence d'une nouvelle activité. Ils peuvent également, s'ils possèdent un patrimoine technologique, décider de diversifier les activités sous la forme d'un portefeuille d'activités technologiques afin de capter des parts de marché variées. La validation des facteurs sera alors dépendante des décisions retenues mais devra s'appuyer sur la convergence de

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

l'orientation entrepreneuriale au regard de la performance de l'activité retenue ou des nouvelles activités proposées. Cette convergence orientation entrepreneuriale-performance devra être éprouvée à travers les stratégies délibérées, la structure organisationnelle, les processus et l'environnement afin de définir les impacts de la technologie sur la structure organisationnelle et sur la situation environnementale. La validation de l'ensemble des facteurs clés fait progresser la construction de l'entreprise de haute technologie vers la dernière période d'activités : l'organisation.

La **période d'activités organisation** constitue la dernière étape de la création de l'entreprise technologique. Au cours de celle-ci, les acteurs consolident le système organisationnel en s'intéressant à la cohérence des stratégies. La Stratégie d'une entreprise est constituée par un ensemble de stratégies financières, marketing, etc. Comme nous l'avons vu au cours du déroulement du projet sud-africain, les activités choisies par les acteurs sud-africains sont supportées par une stratégie de diversification qui concerne 3 des 4 activités présentes dans le portefeuille des technologies. La dernière activité créée a sollicité une stratégie de différenciation par le haut. Ces choix stratégiques différents impliquent que les acteurs devront faire cohabiter deux stratégies distinctes au sein du projet entrepreneurial. La consolidation du système organisationnel passe également par la recherche du degré d'adéquation de celui-ci aux règles du jeu concurrentiel. Cela implique que le réseau sociotechnique doit être suffisamment robuste (long, convergent et avoir un fort degré d'irréversibilité) afin de pouvoir soutenir le développement puis la pérennisation de l'avantage concurrentiel. La validation des facteurs clés ne fera pas transiter le processus entrepreneurial vers une autre période d'activités mais doit marquer l'achèvement de celui-ci aux dépens de l'organisation en tant qu'entité économique qui entre en phase de croissance.

Ce modèle d'aide à la conception de l'entreprise de haute technologie permet aux acteurs hétérogènes d'apprendre et de promouvoir les compétences présentes au sein du projet entrepreneurial afin de conduire la construction de l'entreprise technologique de la détection de l'opportunité d'innovation à son entrée en phase de croissance. Il favorise la rencontre de compétences multiples et diversifiées qui se combinent au sein d'un processus d'apprentissage croisé conditionné par les interactions qui émergent entre les différents pôles du réseau sociotechnique. Ce mode de conception de l'entreprise technologique sous la forme d'un réseau organisationnel qui constitue l'ossature de l'EHT, puisqu'il est à l'origine de la structure organisationnelle en réseau, constitue un « *levier d'apprentissage collectif* »

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

(Hatchuel, 1994a, p.110) où l'activité peut obéir à des protocoles et à des modes d'évaluation mis au point par les acteurs eux-mêmes et auxquels chacun accepte de se soumettre.

Les mobilisations intensives du dispositif d'intervention et du modèle d'aide à la conception de l'EHT par les acteurs des projets entrepreneuriaux ont favorisé la création de nouveau savoir au fur et à mesure des entrainements (Midler & Charue, 1992). Ce dispositif d'intervention et ce modèle d'aide à la conception de l'entreprise de haute technologie constituent un moyen d'apprentissage continu. Plus les acteurs l'utilisent, plus ils seront capables d'apprécier le comportement inattendue de l'entreprise technologique. Plus ils seront en capacité de réagir aux événements qui viennent perturber la bonne marche du projet entrepreneurial. Au fur et à mesure de l'utilisation du dispositif d'intervention et du modèle d'aide à la conception de l'EHT, chaque acteur peut indiquer à un autre acteur les règles qu'il doit respecter pour que la construction de l'entreprise technologique soit interactive, collaborative ou coopérative. Les acteurs scientifiques et gestionnaires prennent petit à petit l'habitude de partager leurs connaissances et leurs savoirs.

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

Conclusion du chapitre 5

Ce chapitre a été dédié à l'interprétation des résultats. Dans un premier temps, nous avons confronté nos résultats à la théorie de l'acteur-réseau puis à ses prolongements : le concept de réseau sociotechnique afin de montrer la construction à la fois structurelle et dynamique de la création d'une entreprise de haute technologie. Nous nous sommes intéressée aux évolutions des processus d'innovation et entrepreneurial. Le processus d'innovation caractérise le développement de la technologie à divers stades de sa conception : l'invention, l'innovation et son exploitation commercialement rentable. Le processus entrepreneurial est focalisé sur la création de l'organisation de la détection de l'opportunité d'affaires à la consolidation de son modèle économique.

Dans un second temps, nous avons examiné les conditions d'échec et de réussite des projets entrepreneuriaux français et sud-africain. Nous avons montré qu'un excès de confiance induit une surestimation de la qualité du projet entrepreneurial et une sous estimation des capacités des acteurs. L'ensemble de ces effets a eu pour conséquence l'arrêt du projet entrepreneurial après des années de travail et de lourds investissements financiers. Par contre, à la différence des acteurs français, les sud africains, ont su tirer partie de leurs diverses expériences dans le domaine des projets innovants. Ils n'ont pas commis l'erreur de surestimer leurs capacités technologiques ou managériales. Ils ont réussi, en s'entourant de partenaires compétents, à faire aboutir le développement de l'innovation et à construire une organisation viable qui se pérennise au fur et à mesure des années.

Dans un dernier temps, nous avons présenté nos contributions de la théorie de l'acteur-réseau à travers la différenciation de la nature des controverses technologique et managériale. Nous contribuons à l'avancée théorique et opérationnelle en entrepreneuriat technologique en proposant un outil d'aide à la décision (le dispositif d'intervention) et une modélisation de la construction d'une entreprise de haute technologie. Le dispositif d'intervention sert à la fois de guide à l'intervention elle-même et de guide aux acteurs dans leurs prises de décisions stratégiques. La modélisation de la construction d'une entreprise de haute technologie accompagne les acteurs tout au long de la réalisation du projet entrepreneurial technologique. Le dispositif d'intervention et la modélisation de la création de l'EHT participent à la dissipation de l'incertitude inhérente à l'innovation et aux développements de projets technologiques, en guidant les décisions et les actions des acteurs. Toutefois, le modèle et le

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

dispositif d'intervention n'ont pas pour prétention de prédire l'avenir de l'entreprise de haute technologie dans la mesure où il n'est pas humainement possible de prévoir tous les scénarii susceptibles de se révéler durant le déroulement du projet (Van de Ven & *al*., 1989). Par conséquent, leurs rôles est de guider l'action, d'aider les intervenants et les acteurs des projets innovants grâce à « *un modèle différent d'action qui n'est qu'une interprétation du possible* » (Hatchuel, 1994a, p.70).

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

Conclusion Générale : Apports, Limites et Perspectives de la recherche

Notre recherche a pour ambition de défendre que le succès de la création d'une entreprise de haute technologie repose sur la dynamique d'un réseau sociotechnique qui soit capable de soutenir la combinaison d'un processus d'innovation technologique et d'un processus entrepreneurial tout en privilégiant leur interaction, leur hétérogénéité et la façon dont ils se chevauchent au cours de la construction de l'EHT de la détection de l'opportunité d'affaires jusqu'à l'émergence de l'entité économique : l'organisation. Nous avons vu au cours du déroulement de cette innovation, qui a été soutenue par deux processus entrepreneuriaux, les acteurs agir dans un contexte incertain, avec des ressources qui s'épuisent vite, des manques de maitrise de la technologie et/ou de l'organisation qui ont eu des répercussions sur la construction du réseau sociotechnique et sur la construction de l'entreprise technologique. En favorisant une perspective processuelle (Jack & *al*., 2008; Weber & Weber, 2009), ces travaux apportent une preuve empirique complémentaire (Jack, 2010) sur la dynamique des réseaux entrepreneuriaux différente des recherches qui se focalisent sur les réseaux sociaux (Davidson & Honing, 2003; Hoang & Antoncic, 2003). En effet, malgré l'augmentation des études sur les réseaux sociaux en entrepreneuriat (Messeghem & Sammut, 2007), celles-ci n'étudient pas les relations et les associations qui se font et se défont entre les acteurs et les actants au cours de la construction du réseau (De Vaujany & Formin, 2006). De même, il y a peu de travaux réalisés sur les entreprises technologiques qui intègrent le développement quasi complet d'une technologie (Missonier, 2008). Nous considérons ce travail de recherche comme une amélioration susceptible d'éclairer la compréhension de la construction des réseaux sociotechniques mobilisés dans le contexte de la création d'entreprises de haute technologie. Ce travail s'inscrit dans la lignée des travaux de recherche menés par Bruyat, (1993), Jack, Dodd et Anderson (2008), Slotte-Kock et Coviello (2010) et Lamine (2010).

Le cheminement de la recherche

Au cours de ce travail de recherche, nous avons cherché à comprendre la construction de l'entreprise de haute technologie de sa création à l'amorçage de sa phase de croissance. Nous avons incité les acteurs de chaque projet entrepreneurial à privilégier la construction d'une forme organisationnelle en réseau ET à développer la technologie et l'organisation de manière concourante. Nous nous sommes interessée au développement de ce réseau sociotechnique en

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

nous focalisant sur la combinaison des processus d'innovation et entrepreneurial. Nous avons donc suivi, en temps réel, le déroulement du projet entrepreneurial. Il évolue au rythme d'un processus d'innovation qui traverse une succession de 3 configurations et d'un processus entrepreneurial dans lequel s'enchainent 5 périodes d'activités diverses. Nous nous sommes focalisée à la fois sur l'aspect structurel et sur la dynamique de ce réseau sociotechnique. Plus finement, au cours de l'évolution de nos travaux, nous nous sommes préoccupée à définir les rôles et les impacts des facteurs de contingence qui apparaissent au cours du déroulement du projet et qui ont une influence sur les trajectoires technologique et entrepreneuriale.

Le cheminement de la recherche se structure en deux temps fondamentaux. Dans un premier temps, nous avons cherché à mettre en avant le rôle de la technologie au sein des différentes approches du champ de l'entrepreneuriat, de la création d'entreprise puis des situations entrepreneuriales. Nous avons constaté que les trois approches fondamentaliste, contingente et par les processus n'accordent pas un rôle prépondérant à la technologie. Elle est quasiment absente des modèles de création d'entreprise. Lorsqu'elle est présente au sein de la création d'entreprise, elle est assimilée à une variable économique ou à une ressource externe. Dans la création d'entreprise, la technologie n'intervient qu'une fois qu'elle est quasi finalisée sous la forme d'une offre. L'approche configurationnelle entrepreneuriale ne lui accorde pas plus d'importance. La technologie a un rôle de variable interne ou externe selon sa nature. L'ensemble de ces constats montre que le développement technologique reste disjoint à celui de l'organisation. Les premiers liens qui apparaissent entre la technologie et l'organisation se créent lorsque le développement technologique est dans la configuration innovation et que le processus entrepreneurial est dans la période d'activités Offre. Ceci nous conduit à nous intéresser aux spécificités des entreprises de hautes technologies et à la manière dont se développent la technologie et l'organisation dans ce contexte particulier. Les critères de différenciations des entreprises technologiques prennent en considération le secteur d'activités, les caractéristiques des entrepreneurs technologiques, le fort taux d'investissement en R&D que ces entreprises requièrent et le temps qui peu s'avérer long pour parvenir à l'exploitation rentable d'une technologie. Les spécificités des entreprises technologiques ne tiennent pas compte du développement de la technologie. A l'instar des modèles de création d'entreprises et des situations entrepreneuriales, la technologie est ramenée à un artéfact. Nous avons alors cherché à aller un peu plus loin en examinant les méthodologies de développement de la technologie. Nous nous sommes alors rendu compte que les travaux qui s'intéressent au développement de la technologie portent principalement sur des projets

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

innovants insérés dans des entreprises existantes. Par conséquent, le lien entre la technologie et la création de l'organisation est inexistant puisque dans ce type d'entreprise, la « phase de création » s'est achevée depuis longtemps. L'ensemble des approches examinées montre que la technologie oscille entre déterminisme technologique et déterminisme social où chaque courant de pensée va privilégier la technologie ou l'organisation. Les approches du déterminisme mutuel ou sociotechniques et co-évolutionnistes, qui tentent de rapprocher la technologie de l'organisation, considèrent la technologie comme un artéfact capable d'influencer l'organisation ou d'être influencée par cette dernière. Aucune des approches examinées ne permet la compréhension du déroulement du projet entrepreneurial dans lequel se combine un processus d'innovation technologique et un processus entrepreneurial. En privilégiant les travaux présentant un lien entre la technologie et l'organisation et tout en nous limitant à l'étude des approches intégratives mobilisées ou préconisées par les chercheurs en entrepreneuriat, nous avons effectué une étude comparative de ces principales théories. Nous avons retenu la théorie de l'acteur réseau (Callon & *al.,* 1986) et ses prolongements vers le réseau sociotechnique (Akrich & *al.,* 1988a-b) qui nous ont paru les plus appropriées à la compréhension de la création d'une entreprise de haute technologie.

Dans un second temps, nous avons confronté ces choix théoriques à notre terrain d'investigation constitué par le cas d'une innovation technologique dont le processus d'innovation vient s'immiscer dans deux projets entrepreneuriaux qui chacun à sa manière a contribué au développement de l'invention puis de l'offre technologique. Cette étude longitudinale qualitative se fonde sur le choix d'une démarche participante, interactive et transformative de recherche-intervention avec pour objectif d'intervenir au sein de ces projets. Notre intention est d'aider les acteurs en proposant divers outils susceptibles de faciliter la création de l'EHT. Certains de ces outils ont été conçus ou améliorés avec l'aide des acteurs des projets. En participant aux développements de ces projets entrepreneuriaux, nous avons pu déterminer les modalités de construction de l'entreprise de haute technologie envisagée sous la forme d'un réseau sociotechnique. Nous avons définit les facteurs de contingence qui affectent le cours des développements technologique et organisationnel et par conséquent qui influence le réseau. L'analyse de ces facteurs de contingence a été déterminante dans l'identification des conditions d'échec et de réussite de ces projets. Le choix d'une posture épistémologique aménagée nous a permis de co-construire ces projets avec les acteurs tout en mettant en évidence les faits permettant de rendre compte du déroulement de ce cas et d'appréhender la compréhension des significations que les acteurs entendent donner à leurs

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

actions. Notre mode de raisonnement abductif confère à ces travaux exploratoires un statut à la fois explicatif et compréhensif par les relations récursives et itératives entre les théories et le terrain d'investigation qui nous ont guidés vers la création d'un outil d'aide à la décision et vers la proposition d'une modélisation de la création de l'entreprise de haute technologie.

Les intérêts théoriques et managériaux de la recherche

Notre travail de recherche apporte une **contribution théorique à la littérature de l'acteur-réseau et à ses prolongements** par l'introduction du processus entrepreneurial au sein de la théorie. La théorie originelle proposait une interprétation de l'innovation technologique axée sur le développement de la technologie. En introduisant le processus entrepreneurial, nous donnons une nouvelle dimension à cette théorie, en proposant une interprétation de la création de l'organisation. Nous montrons comment, au cours de la création de l'organisation, ces deux processus antagonistes parviennent à s'enchevêtrer pour faire avancer le développement de la technologie de l'émergence de l'invention à la finalisation de l'offre technologique ET celui de l'organisation de la détection de l'opportunité d'affaires à l'amorce de sa phase de croissance. L'introduction du processus entrepreneurial au sein de ces théories de l'acteur réseau et du concept de réseau sociotechnique ont permis d'affiner la nature des controverses en proposant de distinguer la controverse technologique qui trouve sa source dans le développement du processus d'innovation et la controverse managériale qui est liée au processus entrepreneurial. Ceci a pour effet de modifier le point d'ancrage de la controverse. Celle-ci n'est plus systématique ancrée, comme dans la théorie originelle, sur le porte-parole qui détient plus ou moins de pouvoir au sein du projet, elle peut s'ancrer sur des facteurs dynamiques endogènes ou exogènes. Ceci à pour effet d'ouvrir un véritable espace de débat centré sur le projet et non plus uniquement sur la « *représentabilité du porte-parole* » (Callon, 1986). Dans cette optique, la controverse technologique ou managériale se définit comme l'ensemble de toutes les manifestations par lesquelles sont remise en cause, discutée et négociée les orientations stratégiques des développements technologique et organisationnel.

Nos travaux **contribuent à enrichir la littérature entrepreneuriale** et notamment l'étude de la construction structurelle et dynamique des réseaux sociotechniques qui est peu étudiée au regard des travaux sur les réseaux sociaux. De plus, nous montrons que la théorie de l'acteur-réseau, fortement privilégiée dans le cas de l'interprétation de l'innovation au sein d'entreprises existantes, peut servir de guide à l'interprétation technico-organisationnelle dans

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

ce contexte de création d'une entreprise technologique tout en conférant à la technologie une définition unique : celle de processus à part entière. La mobilisation du processus entrepreneurial dans la théorie de l'acteur réseau casse ce regain de déterminisme qui affecte la technologie dans la création d'entreprise technologique puisque celle-ci est réduite à l'état de ressource, de variable ou encore d'artéfact.

Nos objectifs de recherche sont d'améliorer la compréhension du projet de création de l'entreprise de haute technologie et de produire des connaissances à la fois théoriques et procédurales comme le requiert la recherche-intervention. Au cours de cette recherche praticienne, nous avons élaboré un outil d'aide à la décision **le dispositif d'intervention** et un **modèle** d'aide à la conception de l'EHT. Aisé à mettre en œuvre par les acteurs, tous deux se présentent comme des instruments facilitant la recherche d'alternatives possibles pour le déroulement du projet entrepreneurial tout en acceptant l'incertitude et en gardant ouvertes un certains nombres d'options pour le futur. Les principaux apports résident dans l'aide qui est apportée aux acteurs du projet aussi bien au niveau de la prise des décisions stratégiques qu'à celui de la construction de l'organisation. Cette aide, au départ fondée sur les pratiques de l'intervention (outils divers, conseils) s'est transformée peu à peu en un processus d'apprentissage collectif basé sur une modélisation rationnelle de la construction de l'entreprise technologique qui par le biais d'essais et d'erreurs a su faire émerger de nouveaux savoirs partageables qui perdureront après notre départ.

La Validité de la recherche, Limites et Perspectives

Cette recherche praticienne a privilégié une vision holistique (Bygrave & Hofer, 1991) en s'efforçant de rendre compte de l'enchaînement des évènements qui transforment le phénomène (Van de Ven & Poole, 1995). La validité et la faisabilité de notre projet de recherche, évoquées succinctement dans la conclusion du chapitre 3, sont éprouvées au regard des « *tests-qualité* » préconisés par Hlady-Rispal (2002).

La **validation du construit** repose sur la fiabilité des données. Une présence longue sur le terrain (47 mois dont 13 dans le projet français et 34 dans le projet sud-africain) ont généré un ensemble de données dont la collecte est pluri-angulée (entretiens, documentation et interventions) et dont le codage ouvert se base sur la « *grounded theory* » de Glaser et Strauss (1967) suivie d'une révision des codes préconisée par Miles et Huberman (2003).

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

La **fiabilité du construit** se traduit par l'assurance qu'un autre chercheur peut réaliser une expérience analogue et parvenir aux mêmes résultats. La précision du terrain investi et les conditions d'accès au terrain déterminent le contexte de ces travaux. Les modalités de déroulement de ces projets ont été explicitées en détail. Un chercheur peut tout à fait réaliser la même expérience.

Les **choix méthodologiques et** la **démarche de la recherche** ont été exposés dans un chapitre consacré à ce travail (chapitre 3). La grille d'analyse du cas a été présentée de façon globale puis détaillée afin de permettre à un autre chercheur de réaliser la même expérience. Elle a été mobilisée tout au long du cas pour rendre compte des évolutions structurelle et dynamique de la construction de l'entreprise technologique.

Les **connaissances théoriques et procédurales** ont été présentées lors de la discussion et de la proposition de la modélisation de la création de l'entreprise technologique (chapitre 5) à travers les contributions apportées à la théorie de l'acteur-réseau et à l'entrepreneuriat technologique. Le dispositif d'intervention et le modèle sont des construits qui ont été mis à la disposition des acteurs français et sud-africains dans le cadre de la prise de décision et dans celui de la conception de l'EHT.

Cette recherche privilégie la **validité interne** au détriment de la **validité externe**. La construction du dispositif d'intervention et du modèle théorique passe par la validité interne (Yin, 2003) puisque ces outils sont soumis à l'approbation des acteurs. La recherche a été menée dans le cadre du déroulement d'un processus d'innovation qui est venu par deux fois se combiner à un processus entrepreneurial pour achever sa course au sein d'une entreprise existante. Par conséquent, ce cas unique et exploratoire limite le caractère idiosyncratique des résultats (De la Ville, 2000a) ce qui empêche une généralisation de ces derniers. Il est nécessaire d'éprouver le dispositif d'intervention et le modèle lors de nouvelles études ou de nouvelles interventions. Les modalités de développement de ces deux processus entrepreneuriaux s'appuient sur un ensemble de critères et de facteurs clés de succès à valider. La démarche de construction de l'entreprise de haute technologie proposée conserve donc un caractère normatif. La méthodologie de la recherche-intervention ne confère pas une validité externe solide aux résultats dans la mesure où celle-ci est dépendante de l'appréciation de l'intervention par les acteurs. Le modèle et le dispositif d'intervention devront être éprouvés

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

dans d'autres cas selon le principe de réplication afin que les résultats puissent être identifiés comme généralisables (Groleau, 2003).

Le potentiel de Transférabilité à d'autres domaines

La transférabilité à d'autres domaines que ceux de la création d'une entreprise technologique semble délicate pour le modèle étant donné sa forte contextualisation. Il se démarque dans le champ de la création d'entreprises par les particularités intrinsèques des projets qui intègrent la combinaison de deux processus antagonistes et complémentaires. La création d'une entreprise artisanale ou commerciale n'y aura pas recours puisque le processus d'innovation technologique n'intervient pas. Pour la technologie développée au sein d'organisations existantes, le processus entrepreneurial n'est pas sollicité puisque celle-ci existe déjà. Par conséquent, l'utilité du modèle peut se concevoir uniquement sur la dernière période d'activités : la consolidation de l'organisation en privilégiant la recherche d'une croissance soutenue de l'organisation par l'innovation. La mise en œuvre d'une seule période d'activités sur les 5 existantes dans le modèle d'aide à la conception d'une entreprise technologique n'est pas suffisante pour prétendre à une transférabilité du modèle aux organisations existantes. Par conséquent, ce modèle n'est pas universel, il reste applicable dans les domaines où la technologie joue un rôle prépondérant dans l'intention de créer une entité économique.

Par contre, la transférabilité du dispositif d'intervention peut s'avérer possible vers d'autres domaines d'activités puisque son rôle majeur est d'aider les acteurs dans la prise de décisions et la détermination d'un ensemble de solutions possibles. Focalisé sur la problématisation d'un problème et sa mise en mots afin de construire un ensemble de solutions et d'actions qui est éprouvé par les acteurs, il ne se borne pas à la construction de l'entreprise technologique. De plus, son utilisation dans la résolution de problèmes aussi bien technologiques que managériaux fait que sa mobilisation est possible aussi bien dans le cadre de la construction de l'entreprise de haute technologie que dans celui des projets innovants insérés dans des entreprises existantes. Il peut également être mis en œuvre dans le cas de missions de consultance diverses. La prise de décision, même collective, résultant de la mobilisation du dispositif d'intervention n'altère pas la portée des résultats. Le processus de construction de la décision par cycles, entrecoupées d'évaluations est destiné à réduire l'incertitude, à améliorer la prise de décision et à aider les acteurs à progresser pas à pas vers l'objectif fixé. Le dispositif d'intervention est transférable à des champs qui recourent à l'intervention.

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

BIBLIOGRAPHIE

Abdessalam R., Bonnet J. & Lepape N. (2002), *« Les modèles de créateurs / repreneurs et les facteurs de croissance des entreprises : une approche spatiale »*, XXXV éme Colloque de l'ASRLF, Québec, Les Trois-Rivières.

AFITEP (1992), *Vocabulaire de gestion de projets*, 2° édition, Editions AFNOR, Paris.

Aïm R. (2007), *La gestion de projet*, Gualino éditeur.

Ajzen I. (1991), « The Theory of Planned Behavior », *in Organizational Behavior and Human Decision Processes, vol.50,* p.179-211.

Albert P., Fayolle A. & Marion S. (1994), *« L'évolution des systèmes d'appui à la création d'entreprise »*, Revue Française de Gestion, Vol.101, p.100-112.

Albert P. (2000), « *La création d'entreprises de haute technologie* », in Verstraete T. (éd.). Histoire d'entreprendre – Les réalités de l'entrepreneuriat, Editions EMS, Paris, p.149-160.

Akrich M. (2006), *« La construction d'un système socio-technique. Esquisse pour une anthropologie des techniques »*, in Akrich M, Callon M. & Latour B. (eds.), Sociologie de la traduction. Textes fondateurs, p.109-134.

Akrich M. (1993), « *Les objets techniques et leurs utilisations, de la conception à l'action* », in Conein B., Dodier N. & Thévenot L. (dir.), les objets dans l'action, Ed. EHESS, p.35-57.

Akrich M. (1991), *« L'analyse socio-technique »,* in Vinck (coord.), Gestion de la recherche Nouveaux problèmes nouveaux outils, De Boeck, p. 339-353.

Akrich M. (1987), *« Comment décrire les objets techniques ? »,* Techniques et Cultures, Vol.9, p.49-64.

Akrich M., Callon M. & Latour B. (2006), *Sociologie de la traduction. Textes fondateurs*, Mines Paris Les presses, Collection Sciences Sociales.

Akrich M., Callon M. & Latour B. (1988a), *« A quoi tient le succès des innovations. Premier épisode : l'art de l'intéressement »,* 06-88, Annales des Mines, p. 4-17.

Akrich M., Callon M. & Latour B. (1988b), *« A quoi tient le succès des innovations. Deuxième épisode : l'art de choisir les bons porte-parole »*, 09, Annales des Mines, p. 14-29.

Aliouat B., Ben Cheikh A. & Baccari E. (2012), « *Les déterminants environnementaux favorables aux entrepreneurs TIC: l'expérience tunisienne en question* », 11 CIFEPME, 23-26-10, Brest.

Aliouat B. (2010), *Les pôles de compétitivité. Gouvernance et performance des réseaux d'innovation*, Coll. Traite IC2-Technologies et Développement Durable, Hermès Lavoisier.

Aliouat B. & Hebbar K. (2000), « *Entrepreneuriat, Capital Humain et Processus d'Innovation: la fertilisation des projets par une gestion entrepreneuriale des ressources humaines* », CIFEPME, 5 éme Congrès International Francophone sur la PME, 25-27-10 Lille.

Allard-Poesi F. & Perret V. (2004a), *« La recherche action »,* E-Thèque disponible sur www.numilog.com, PDF 74p.

Allard-Poesi F. & Perret V. (2004b), *« La construction collective du problème dans la recherche action : difficultés, ressorts et enjeux »*, Finance Contrôle et Stratégie, Vol.7, n°4, p.5-36.

Allard-Poesi F. & Perret V. (2003), « *La recherche-action* », in Giordano Y. (éd.), Construire un projet de recherche. Une perspective qualitative, EMS, Paris, p.83-132.

Allard-Poesi F. & Maréchal C. (2003), *« Construction de l'objet de la recherche », in* Thiétart R.A., Méthodes de Recherches en Management, Dunod, Paris, p.34-56.

Alsène E. (1990), *« Les impacts de la technologie sur l'organisation. »,* Sociologie du Travail Vol.32, n°3, p.321-337.

Alter N. (2000), *L'innovation ordinaire,* PUF, Paris.

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

Alter N. (1998), « *Innovation et organisation : deux légitimités en concurrence »*, Revue Française de Sociologie, Avril-Juin, n°34, p.175-197.
Alter N. (1985), *La Bureautique dans l'Entreprise*, Les éditions ouvrières, Paris.
Angot J. & Josserand E. (2003), « *Analyse des réseaux sociaux* », in Thiétart R-A. et Coll. *Méthodes de recherche en management*, 2° Edition, Dunod, Paris, p. 397-421.
APCE 2007, *Abandon des projets de création d'entreprise : les mécanismes du renoncement,* Collections ZOOMS.
Arabsheibani G., De Meza D., Maloney J & Pearson B. (2000), « And a vision appeared unto them of great profit: Evidence of Self-Deception among the Self-Employed », *Economics letters, Vol.67, p.35-41.*
Archier G. & Serieyx H. (1984), *L'entreprise du 3 éme type*, Le Seuil.
Argyris C. & Schön D.A. (2002), *« Apprentissage organisationnel: théorie, méthode et pratique »*, De Boeck-Université, Bruxelles, 380 p.
Argyris C. (1995), *Savoir pour agir. Surmonter les obstacles à l'apprentissage organisationnel,* Interéditions, Paris.
Argyris C., Putman R. & Smith D. Mac Lain, (1985), Action science, *Josses Bass, San Francisco, CAL.*
Armstrong J. S. (1982), « The value of formal planning for strategic decisions, Review of empirical research », *Strategic Management Journal, Vol.3*, p.197-603.
Asquin A. & Picq T. (2007), *Manager un projet pour la première fois. De l'idée à la réalisation*, Editions d'organisation, Eyrolles.
Aubert N. & de Gauléjac V. (1992), *Le coût de l'excellence*, Le Seuil, Paris.
Audretsch D. (2001) « The role of Small Firms in US. Biotechnology Clusters », *Small Business Economics*, Vol.17, n°1, p.3-15.
Auken H. (2001), « Financing Small Technology-Based Companies: The Relationship between Familiarity with Capital and Ability to Price and Negotiate Investment », *Journal of Small Business Management, Vol.39, n°3,* p.240-258.
Autio E. (2003), « High-Potential Entrepreneurship », *The Entrepreneurial Advantage of Nations: First Annual Global Symposium, 29-04, NY.*
Avenier M-J (2010), « Shaping a Constructivist View of Organizational Design Science », *Organization Studies, Vol.31, n°9/10*, p.1229-1255.
Avenier M-J & Nourry L. (1999), « Sciences of artificial and knowledge production: the crucial role of intervention research in management sciences », *Design Issues, Vol.15, n°2,* p.55-70.
Avenier M-J (1997) (coord.), « *L'action stratégique en milieu complexe »*, in *La stratégie chemin faisant*, Economica.
Axelrod R. & Cohen M (2008), Harnessing Complexity, *Basic Books*.
Ayerbe C. & Missonier A. (2007), « *Validité interne et validité externe de l'étude de cas : Principes et mise en œuvre pour un renforcement mutuel »*, Finance, Contrôle, Stratégie, Vol.10, n°2, p.37-62.
Babeau O. (2007), « *Les pratiques transgressives des consultants au service de la fabrique de la stratégie* », Revue Française de Gestion, n°174, p.43-59.
Bachelard G. (1934), Le nouvel esprit scientifique, PUF, Paris.
Balandier G. (1988), « *Le désordre : éloge du mouvement* » Fayard.
Bana E. & Costa C.A. (1990), Readings in Multiple Criteria Decision Aid, *Springer Verlag*.
Bandura A. (1986). Social foundations of thought and action: A social cognitive theory. *Englewood Cliffs, Prentice Hall.*
Barley S.R. (1990), « The Alignment of Technology and Structure trough Roles and Networks. Technology, Organizations, and Innovation. », *Administrative Science Quarterly, Vol.35,* p.61-103.

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

Baron J.N. & Hannan M.T. (2002), « Organizational Blueprints for Success in High-Tech Start-ups: Lessons from the Stanford Project on Emerging Companies », *California Management Review, Vol.44, n°3,* p.8-36.
Baruch Y. (1997), « High Technology Organization – What it is, What it isn't? », *International Journal of Technology Management, Vol.13, n°2,* p.179-199.
Baskerville R.L. & Wood-Harper A.T. (1996), « A Critical Perspective on Action Research as a Method for Information Systems Research », *Journal of Information Technology, Vol.11, n°1, p.235-246.*
Baumard P & Ibert J. (2003), « *Quelles approches avec quelles données ?* » in Thiétart R-A. et Coll. Méthodes de recherche en management, 2° Edition, Dunod, Paris, p.82-103.
Baumard P., Donada C., Ibert J. & Xuereb J-M. (2003), « *La collecte des données et la gestion de leurs sources* », in Thiétart R-A. et Coll. *Méthodes de recherche en management*, 2° Edition, Dunod, Paris, p. 224-256.
Baumol W.J. (1993), « Formal Entrepreneurship Theory in Economics: Existence and Bounds », *Journal of Business Venturing, Vol.3*, p.197-210.
Bellay A. (1989), *« Opportunités d'affaires : objet négligé de la recherche sur la création d'entreprise »*, Revue PMO, vol.4, n°1, p.24-33.
Bennis W.G. & O'Toole J. (2005), « How business schools lost their way? », *Harvard Business Review, Vol.83*, *n°5,* p.96-104.
Bergh D. & Lawless M.W. (1998), « Portofolio Restructuring and Limits to Hierarchical Governance: The Effects of Environnemental Uncertainty and Diversification Strategy », *Organization Science, Vol.9, n°1*, p.87-102.
Bernasconi M. & Monsted M. (2006), *High-tech Entrepreneurship: Managing innovation, variety and uncertainty,* Simon Harus Routledge London, NY.
Bernasconi M. & Moreau F. (2005), « From forecast to realization – A systemic approach to understanding how young technology-based ventures evolve », *in Fayolle A., Kyor P. & Ulijn J. (eds.), Entrepreneurship Research in Europe, Edgar E., Cheltenham (UK, Norhamton, MA, USA,* p.174-192.
Bernasconi M. & Monsted M. (2000), *Les start-up high tech création et développement des entreprises technologiques.* Dunod.
Bernasconi M. & Boucand F-X. (1994), *Accompagnement de la croissance des jeunes enterprises high-tech*. Rapport d'études CERAM, Sophia-Antipolis.
Bernasconi M. (2006), « Creation processes as evolving projects, high-tech firms as emerging systems », *in* M. Bernasconi, S.Harris & M.Moensted, S.H.Routledge (eds)., *High-Tech Entrepreneurship, Managing innovation variety and uncertainty,* London, NY, p.174-188.
Bernasconi M. (2003), *Création d'entreprises technologiques : un modèle intégrateur en trois temps*, Colloque AIREPME*, « l'entrepreneur en action, contextes et pratiques »,* Agadir 23-24 Octobre.
Bernasconi M. (2000), « *Les modèles de développement des entreprises high tech* », in Les start-up high tech création et développement des entreprises technologiques. Dunod. p.59-75.
Bessiére V. & Pouget J. (2013), « *Excés de confiance et création d'entreprise : une synthèse des approches cognitives* », Vol.4, n°15, Finance-Contrôle et Stratégie.
Bhide A.V. (2000), The origin and evolution of new businesses, *Oxford University Press*, *N.Y*
Bhide A.V. (1996), The Questions Every Entrepreneur Must Answer, *Harvard Business Review, Nov-Dec.*
Bijker W. (2001), « Social construction of technology » *in Smesler N.J. & Baltes P.B. (eds.), international Encyclopaedia of the Social and Behavioral Sciences*, *Vol. 23,* p. 34-56.
Bijker W. (1995), Of Bicycles, Bakelite and Blubs. Toward a Theory of Sociotechnical Change, *The MIT Press, US.*

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

Bijker W. & Law J. (1992), Shaping Technology/Building Society. Studies in Sociotechnical, *Change, MIT Press, Cambridge).*
Bijker W., Hugues T.P. & Pinch T. (1987), The Social Construction of Technological Systems: New Directions in the Sociology and History of Technology, *The MIT Press, Cambridge.*
Bijker W. & Pinch T. (1984), « The Social Construction of Facts and Artefacts : Or How the Sociology of Science and the Sociology of Technology Might Benefit of Each Other », *Social studies of sciences, n°14,* p.399-441.
Bird B. (1988), « Implementing entrepreneurial ideas: The case of intention », *Academy of Management Review, Vol.13,* p.442-453.
Blanco S. & Genet C. (2004), *« Dynamique d'interactions dans l'émergence des opportunités d'innovation »*, Revue du Management technologique, vol.14, n°1, déc.
Blau P.M., Falbe C.M., McKinley W. & Tracy P.K. (1976), « Technology and Organization in Manufacturing », *Administrative Science Quarterly, Vol.21,* p.20-39.
Bloch A. (2000), *Déjouer les pièges de la gestion de projet*, Editions d'Organisation, Paris.
Bloomfield B. & Vurdubakis T. (1994), « Re-presenting technology. IT consultancy reports as textual reality constructions », *Sociology, Vol.28, n° 2*, p.455-477.
Boland R.J. & Hirscheim R.A. (1991), Critical Issues in Information Systems Research, *Chichester UK.*
Maystre L.Y. & Bollinger D. (1999), *Aide à la négociation multicritère. Pratique et Conseils, Presses Polytechniques et Universitaires Romanes.*
Bonnardel N. (1992), « *Les référents évaluatifs dans les activités de conception* », Technologies Idéologies Pratiques, n°10, p.147-159.
Botlanski L. & Thévenot L. (1991), *De la justification. Les économies de la grandeur*, PUF.
Bouchikhi H. (1993), « A constructivist framework for understanding entrepreneurship performance », *Organization Studies*, *vol.14, n°4,* p.549-570.
Boutinet J-P. (*2006*), *Psychologie des conduites à projets,* 4° édition, PUF, Paris.
Boutinet J-P. (2005), *Anthropologie du projet*, Editions Quadrige, Paris.
Boutinet J-P. (1993), *Psychologie de la conduite à projet*, PUF, Paris.
Brockhauss R.H. (1980), « Risk taking propensities of entrepreneurs », *Academy of Management Journal*, *vol.23, n°3,* p.509-520.
Brown S.I. & Eisenhardt K.M. (1995), « Product Development: Past Research, Present Findings, and Future Directions », *Academy of Management Review*, *vol.20, n°2*, p.343-378.
Bruton G. & Rubanik Y. (2002), « Resources of the Firm, Russian High-Technology Start-ups, and Firm Growth », *Journal of Business Venturing, Vol.17*, p.553-576.
Bruyat C. (1994), « *Contributions épistémologiques au domaine de l'entrepreneuriat* », RFG n°101, p.113-125.
Bruyat C. (1993), *Création d'entreprise : contributions épistémologiques et modélisation*, Thèse pour le Doctorat ès Sciences de Gestion, Université P. Mendès France, ESA 20/10.
Bruyat C. & Julien P.A. (2001), «Defining the field of research in entrepreneurship», *Journal of Business Venturing, vol.16, n°2, p.165-180.*
Bull I. & Willard G.E. (1993), « Towards a theory of entrepreneurship », *Journal of Business Venturing, May 93*, vol.8, n°3, p. 183-195.
Burns T & Stakers G.M. (1961), The Management of Innovation, *Tavistock, London.*
Butera F. (1991), *La Métamorphose de l'organisation, du Château au réseau*, Les Editions d'Organisations.
Bygrave W, Johnstone C, Matchett M. & Roedel J. (1999), « Venture Capital High-Tech Investments: can we differentiate the Best from the Worst? » *Frontiers of Entrepreneurship Research, Vol.5,* p.433-445.

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

Bygrave W.D. & Hofer C.W. (1991), «Theorizing about entrepreneurship», *Entrepreneurship Theory and Practice, Vol.16, n°2,* p.13-22.
Bygrave W.D. (1989), « The entrepreneurship paradigm: Chaos and Catastrophes among quantum jumps? », *Entrepreneurship Theory and Practice, vol.14, n°2,* p.7-30.
Caillé A. (2001), *« Une politique de la nature sans politique »*, Revue du Mauss, Ecologisme Naturalisme et Constructivisme, n°17, p.94-116.
Callon M. (2006), *« Sociologie de l'acteur réseau »,* in Akrich, Callon & Latour (Dir.) Sociologie de la traduction. Textes fondateurs, Mines Paris Les presses, Collection Sciences Sociales, p. 267-276. Paris.
Callon M. (1999), *« Le réseau comme forme émergente et comme modalité de coordination : le cas des interactions stratégiques entre firmes industrielles et laboratoires académiques »,* in Callon M., Cohendet P., Curien, Dalle Eymard-Duvernay, Foray D. & Schenk, Réseau et coordination, Economica, Paris, p.13-64.
Callon M. (1998), « *Défense et illustration des recherches sur la science* » In Jurdant B. (dir.) Impostures scientifiques. Les malentendus de l'affaire Sokal, Editions La Découverte, p.253-267.
Callon M. (1994), « *Réseaux Technico-économiques et Politique Scientifique et Technologique* », OCDE.
Callon M. (1992), *« Sociologie des Sciences et économie du changement technique : l'irrésistible montée des réseaux technico-économiques »,* in Centre de Sociologie de l'Innovation, Ces réseaux que la raison ignore, l'Harmattan, p.53-78.
Callon M. (1991), *« Réseaux technico-économiques et irréversibilité »,* in Boyer R., Chavanne B. & Godard O. (dir.), Figures de l'irréversibilité en économie, Editions de l'EHESS, Pris, P. 195-230.
Callon M. (1989), *La science et ses réseaux. Genèse et circulation des faits scientifiques.* Editions La Découverte, Paris.
Callon M. (1986), *« Éléments pour une sociologie de la traduction : la domestication des coquilles Saint-Jacques et des marins pêcheurs dans la baie de Saint-Brieuc »,* L'Année sociologique, n°36, p.169-208.
Callon M. (1975), *« L'opération de traduction »,* in Roqueplo P. (dir.), Incidence des rapports sociaux sur le développement des sciences et des techniques, Cordes, Paris.
Callon M. & Ferrary M. (2006), *« Les réseaux sociaux à l'aune de la théorie de l'acteur-réseau »*, *Sociologies Pratiques*, Vol.2, n°6, p.37-44.
Callon M. & Latour B. (2006), *« Le grand Léviathan s'apprivoise-t-il? »*, in Akrich M., Callon M. & Latour B. (eds.), Sociologie de la traduction. Textes fondateurs, Les presses des Mines Paris, p.11-32.
Callon M., Lascoumes P. & Barthe Y. (2001), *Agir dans un monde incertain : Essai sur la démocratie technique*, Editions Le Seuil, Paris.
Callon M. & Raberahisoa V. (1999), *Le pouvoir des malades. L'Association française contre les myopathies et la Recherche*, Presses de l'Ecole des mines, Paris.
Callon M., Laredo P. & Mustar P. (1995), *« Réseaux Technico-économiques et analyses des effets structuraux »*, La gestion Stratégique de la Recherche et de la Technologie, Economica, Paris.
Callon M. & Mustar P. (1992), « *Les Réseaux de l'innovation* », in Curien N. Economie et Management des entreprises de réseau, ENSPTT Economica, Paris, p.115-130.
Callon M. & Latour B. (1992), *«Don't throw the Baby Out with the Bath School! A reply to Collins and Yearley »,* in Pickering A. (ed.) Science as Practice and Culture, University of Chicago Press, p.343-368.

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

Callon M., Laredo P. & Raberahisoa V. (1991), « *Gestion des programmes publics et réseaux technico-économiques* », in Vinck D., Gestion de la Recherche, De Boeck, Bruxelles, p.279-307.
Callon M., Law J. & Rip A. (1986), Mapping the Dynamics of Science and Technology, Sociology of science in the Real World. *Press Ltd, The MacMillan Press, UK.*
Callon M. & Latour B. (1986), « *Les paradoxes de la modernité, comment concevoir les innovation* », Prospectives et Santé, Vol.36, p.13-25.
Callon M. & Latour B. (1981), « Unscrewing the big Leviathan: How actors macro-structure reality and How sociologists help them to do so », *in Cicourel A.V. & Knorr-Cetina K. (Eds.), Advances in Social theory and methodology: Towards an integration of micro and macro sociologies, Routledge & Kegan Paul, Boston,* p.277-303.
Cappelletti L. (2010), « *La recherche-intervention : quels usages en contrôle de gestion ?* », AFC mai 2010, http://hal-archives-ouvertes.fr/docs/00/48/10/90/PDF/P173.pdf.fr
Carton G. & Cameron S. (2012), « *Proposition d'un cadre d'analyse des modes de diffusion de connaissance en management* » XXI eme conférence de l'AIMS, Lille.
Castoriadis C. (1978), *Les carrefours du labyrinthe*, Le Seuil, Paris.
Castrogiovanni G. J. (1996), « Pre-startup planning and the survival of new small businesses, Theoretical linkages », *Journal of Management, Vol.22*, p.801-822.
Cauquelin A. (1999), *L'art du lieu commun, du bon usage de la doxa*, Edition Seuil.
Cazal D. (2007), *« Traductions de la traduction et acteur-réseau : sciences, sciences sociales et sciences de gestion ? »*, Laboratoire du LEM Document de travail du LEM, 29 p. Lille.
Chabaud D., Messeghem K & Sammut S. (2010), *«Vers de nouvelles formes d'accompagnement ?»*, Revue de l'Entrepreneuriat*,* Vol.9, n°2, p.1-5.
Chalmers A. (1987), *Qu'est ce que la science ?* Edition La Découverte, Paris.
Chambat P. (1994), *« Usages des technologies de l'information et de la communication : Évolutions des problématiques »*, Technologies de l'information et système*,* Vol.6, n°3, p.249-270.
Chanal V. & Lesca H. (1995), *Méthodologie de recherche : vers une ingénierie de la recherche en sciences de gestion*, CERAG, Grenoble, Octobre, 29p.
Chanal V., Lesca H., Martinet A.C. (1997), *« Vers une ingénierie de la recherche en sciences de gestion »,* Revue Française de Gestion n°116, p.41-51.
Chanut R. (2001), *Conduire un projet de développement de production: le management par la valeur,* Editions d'Organisation, Paris.
Chapel V. (1999), La croissance par l'innovation intensive: le modèle TEFAL, Annales de l'Ecole de Paris du Management, Vol.V.
Charreire & Huault I. (2008), « From Practice-based Knowledge to the Practice of Research: Revisiting Constructivist Research », Management *Learning*, *Vol.39, n°1, p.73-91.*
Charreire & Huault I. (2002), *« Cohérence épistémologique : les recherches constructivistes françaises en management revisitées »*, in Mourgues N. *& al* (eds.), Questions de méthode en sciences de gestion, Editions Management et Société, p.293-314.
Charreire & Huault I. (2001), *« Le constructivisme dans la pratique de recherche : une évaluation à partir de seize thèses de doctorat »*, Revue Finance Contrôle Stratégie, Vol 4, n°3, septembre, p.31-55.
Charreire S. & Durieux F. (2003), *« Explorer et Tester : Les deux voies pour la recherche»,* in Thiétart R.A. (Ed.), Méthodes de recherche en management, Dunod, p. 57-81.
Checkland P. (1999), Systems Thinking, Systems Practice, *Wiley*.
Chrisman J., Bauerschmidt A. & Hofer C. (1998), « The determinants of new venture performance: An extended model », *Entrepreneurship Theory and Practice, Vol.23, n°1,* p.5-30.

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

Christensen P.V., Ulhoi J.P. & Neergaard H. (2001), « The Entrepreneurial Process in High-Tech and Knowledge-Based Sectors in Denamark », *Article disponible sur le site http://www.org.hha.dk/org/pdf/WP3_2001.pdf.*
Chvidchenko I. & Chevalier J. (1994), *Conduite et gestion de projets. Principes et pratiques pour petits et grands projets*, Editions Cépadués.
Clark K.B. & Fujimoto T. (1992), « Product Development and Competitiveness », *Journal of the Japanese and International Economies, Vol.6, n°2,* p.101-143.
Clark K.B. & Wheelwright S.C. (1992), « Organising and Leading "Heavyweight" Development Teams », *California Management Review, Vol.34, n°3,* p.9-28.
Claveau N. (1993),
Claveau N. & Tannery F. (2002), « *La recherche à visée ingénierique en management stratégique ou la conception d'artéfacts médiateurs* », Mourgues N. & *al.* (eds.), Questions de methods en sciences de gestion, Mangement et Société, Caen, p.121-150.
Cochoy F. (2004), *La captation des publics. C'est pour mieux te séduire mon client...,* Presses Universitaires du Mirail, Toulouse.
Collins H.M. (1974), « The TEA Set. Tacit Knowledge and Scientific Networks », *Science Studies, Vol.4,* p.165-186.
Colombo M. & Delmastro M. (2001), « Technology-Based Entrepreneurs: Does Internet Make a Difference », *Small Business Economics*, 16(3): 177-190.
Commission Européenne (2002), « *Les PME de haute technologie en Europe* ». Observatoire des PME européennes, n° 6, 58 pages.
Conti S., Malecki E.J. & Oinas P. (1995), The Industrial Enterprise and Its Environment: Spatial Perspectives, *Aldershot: Avebury*.
Cooper A.C. & Folta T. (2000), « Entrepreneurship and High-Tech Clusters », in Sexton & Landstrom (ed.), *The Blackwell Handbook of Entrepreneurship, Blackwell Publishers Ltd, Oxford,* p.348-367.
Cooper A.C, Dunkelberg W.C & Woo C.Y (1988), "Survival or failure: a longitudinal study », *Frontiers of Entrepreneurship Research*, p.225-237.
Cooper A.C & Dunkelberg W.C. (1987), "Entrepreneurial research: old questions, news answers and methodological issues », *American Journal of Small Business*, *vol.11, n°3,* p.11-23.
Cooper R.G. & Kleinschmidt E.J. (1993), « Uncovering the Keys to New Product Success», *Engineering Management Review, Vol.21*, p.5-18.
Cooper R.G. & Kleinschmidt E.J. (1991), « New Product Processes at Leading Industrial Firms », *Industrial Marketing Management, Vol.20,* p.137-147.
Cooper R.G. (1996), « Overhauling the New Product Process », *Industrial Marketing Management, Vol.25,* p.465-482.
Cooper R.G. (1975), « Why New Industrial Products Fail », *Industrial Marketing Management*, *Vol.4,* p.315-326.
Corcuff P. (1995), *Les nouvelles sociologies*, PUF, Paris.
Cordella A. & Shaikh M. (2006), « From Epistemology to Ontology: Challenging the Constructed « truth » of ANT », *WP, London School of Economics, March, 2006, 22 p.*
Covin J.G., Green K.M. & Slevin, D.P. (2006), « Strategic Process effects on the entrepreneurial orientation- sales growth rate relationship », *Entrepreneurship: Theory & Practice*, *Vol.30, n°1*, p.57-81.
Covin J.G. & Slevin D.P. (1991), « A Conceptual Model of Entrepreneurship as Firm Behaviour », *Entrepreneurship Theory and Practice, Vol.16, n°1,* p.7-25.
Cronberg T. (1992), *« Les différences sexuelles dans la diffusion des technologies de l'information : le cas des centres de télécommunications danois »,* Technologies de l'Information et Société, Vol.5, n°1, p. 35-52.

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

Crozier M. Friedberg E. (1977), *L'acteur et le système* : les contraintes de l'action collective, Seuil, Paris.
Cunningham J.B. & Lischeron J. (1991), « Defining Entrepreneurship », *Journal of Small Business Mangement,* Vol.29, n°1, p.45-60.
Daft R. & Weick K. (1984), « Toward a Model of Organizations as Interpretation Systems », *Academy of Management Review, Vol.9, n°2,* p.284-295.
Dameron S. & Durand T. (2011), Redesigning Management Education and Research: Challanging Proposals from European Scholars, *Edward Elgar*.
Darses F. (1997), « *L'ingénierie concourante : un modèle en meilleure adéquation avec les processus cognitifs de conception* », In Darses F., Ingénierie concourante. De la technique au social, Economica, Paris.
Darses F. (1994), *Gestion des contraintes dans la résolution de problèmes de conception*, Thèse de doctorat en psychologie cognitive, Université de Paris 8.
Datar S.C., Jordan C.C., Kekre S., Rajiv S. & Srinivasan K. (1997), « Advantages of Time-Based New Product Development in a Fast-Cycle Industry », *Journal of Marketing Research, Vol.34, n°1,* p.36-49.
Daval H. (2002), « *L'essaimage vers une nouvelle rationalité entrepreneuriale* » in RFG n°138, vol.28, 04-06, p.159-173.
David A., Hatchuel A. & Laufer R. (2013), New foundations of management Research: elements of epistemology for management siences, *Presses des Mines, Tranvalor, Paris*.
David A., Hatchuel A. & Laufer R. (2012), *Les nouvelles fondations en management : éléments d'épistémologie de la recherche en management,* Mines Paris Tech, Collection Economie et gestion, Paris.
David A. & Hatchuel A. (2007), « *Des connaissances actionnables aux théories universelles en sciences de gestion* », XVI eme Conférence Intenationale de Management Stratégique, Juin, Canada.
David A. (2008), « *La recherche-intervention, cadre général pour la recherche en management ?* », in A.David, A.Hatchuel et R. Laufer, Les nouvelles fondations des Sciences de gestion, Ed. Vuibert, FNEGE, p.193-213.
David A. (2004), *«Etudes de cas et généralisation scientifique en sciences de gestion»,* Actes de la XIII Conférence de l'Association Internationale de Management Stratégique, 2-4-06, Normandie.
David A. (2000a), « *Logique, épistémologique et méthodologie en Sciences de Gestion : trois hypothèses revisitées* », in Hatchuel A. David A. & Laufer R. (Eds), *Les nouvelles fondations des sciences de gestion*, Vuibert, Paris, p. 83-109.
David A. (2000b), *« La recherche-intervention, généralisation des méthodes de recherche en management. »*, in David A., Hatchuel A. & Laufer C. (eds.), Les nouvelles fondations des sciences de gestion, Vuibert, Paris, p.193-214.
David A. (1998), « *Outils de gestion et dynamique du changement* », Revue Française de Gestion, sept-oct., p.44-59.
David A. (1996b), « *L'aide à la décision entre outil et organisation* », Entreprises et Histoire, n°13, p.23-41.
Davidson P. & Honing B. (2003), « The role of social and human capital among nascent entrepreneurs », *Journal of Business Venture, Vol*.18, n°3, p.301-331.
Davidson P., Low M.B. & Wright M. (2001), «Low and McMillan ten years on: achievements and future directions for entrepreneurship research », *Entrepreneurship Theory and Practice, Vol.25, n°4*, p.5-16.
Delcambre P. (2000), *Communication organisationnelle : Objets, pratiques, dispositifs*. (Textes réunis par). PUR, Rennes.

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

Demers C. (2003), « *L'entretien* », in Giordano Y. (Coord.), Conduire un projet de recherche. Une perspective qualitative, Editions EMS, Management et Société, p. 173-210.
Denzin N.K. & Lincoln Y.S. (2000), « Introduction. Entering the Field of Qualitative Research », *In Denzin & Lincoln (Eds.) Handbook of Qualitative Research, Thousand Oaks: Sage,2 ° edition,* p. 1-17.
Denzin N.K. & Lincoln Y.S. (1998.), *Strategies of Qualitative Inquiry*, *Sage Publications, London*.
D'Espagnat B. (1990), *Penser la science*, Dunod, Paris.
De La Ville I. (2001), « *L'émergence du projet entrepreneurial : apprentissages, improvisations et irréversibilités* », Revue de l'Entrepreneuriat, vol.1, n°1, p.43-59.
De La Ville I. (2000a), *« La recherche idiographique en management stratégique : une pratique en quête de méthode ? »*, Finance, Contrôle, Stratégie, Vol.3, n°3, p.73-99.
De La Ville V. (2000b), « *L'entrepreneuriat technologique comme un processus de création collective* », in Bernasconi M. & Monsted M., Les start-up high-tech – Création et développement des entreprises technologiques, Dunod, Paris, p.43-58.
De Terssac G. & Friedberg E. (1996), *Coopération et conception*, Octares, Toulouse.
De Thomas A. & Frendeberger W. (1995), Writing a convincing Business Plan, *Baron's business library.*
De Vaujany F.X. & Fomin W. (2006), « Design in practice: bridging the gap between design and use dichotomies in practice-based studies », *Organization Studies Summer Workshop,* Mykonos, Grèce.
Desreumaux A. (2005), *Théorie des Organisations*, 2e Edition, Editions EMS, Paris.
DeSanctis G. & Poole S.M. (1994), « Capturing the Complexity in Advanced Technology Use: Adaptative Structuration Theory », *Organization Science, Vol. 5, n° 2*, p.121-147
Detchessahar M., Gentil S., Grevin A. & Stimac A. (2012), *Le Design de la recherche-intervention en management : reflexions méthodologiques à parir d'une intervention dans une clinique*. Université de Nantes, LEMNA.
Détrie J.P. & Ramanantsoa B. (1983), *Stratégie de l'entreprise et diversification*, Nathan.
Didi-Huberman G. (1990), Devant l'image. Questions posées aux fins d'une histoire de l'art, Les Editions de Minuit.
DiMaggio P. & Powell W. (1983), « The iron cage revisited: Institutional isomorphism and collective rationality in organizational fields », *American Sociological Review, Vol.48*, p.147-160.
Donada C. & Mbengue A. (2003), « *Méthodes de classification et de structuration* », in Thiétart R-A. et Coll. *Méthodes de recherche en management*, 2° Edition, Dunod, Paris, p. 373-396.
Donnay J. & Bru M. (2002), *Recherches, pratiques et savoirs en éducation*, Editions de Boeck, Bruxelles.
Dougherty D. (1996), Organizing for Innovation, *in Clegg S.R., Hardy C. & Walter R.N. (eds.), Handbook of Organization Studies, Sage, London,* p.424-439.
Douglas J.D. (1985), Creative Interviewing, *Sage, Ca*.
Drazin R. & Van de Ven A.H. (1985), « Alternative forms of fit in contingency theory », *Administrative Science Quaterly, Vol.30*, p.514-539.
Drucker-Godard C., Ehlinger S. & Grenier C. (2003), « Validité et fiabilité de la recherche», in Thiétart R-A. et Coll. *Méthodes de recherche en management*, 2° Edition, Dunod, Paris, p. 257-287.
Drucker P. (1985), *Les entrepreneurs*, L'expansion, Hachette, Paris.
Druilhe C. & Garnsey E. (2000), « Emergence and Growth of High-Tech Activity in Cambridge and Grenoble », *Entrepreneurship & Regional Development, Vol.12, n°2,* p.163-177.

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

Dubost J. & Levy BA. (2002), « *Recherche-action et intervention* », in J.Barus-Michel, Vocabulaire de la psychosociologie, Edition ERES, p.391-416.
Dubost J. (1987), *L'intervention psychosociologique*, PUF, Paris.
Duchesne C. & Leurebourg R. (2012), « *La recherche-intervention en formation des adultes : une démarche favorisant l'apprentissage transformateur* », in Recherche Qualitatives. La recherche qualitative au service du changement, ARQ, Vol.31, n°2, p.3-24.
Durand T. (2002), *Figures du conseil*, Revue française de Gestion, n°137, Vol 28, 01-03, p.119-134.
Dussauge P. & Ramanantsoa B. (1987), *Technologie et stratégie d'entreprise*, McGraw Hill.
Ehrlich S.B., De Noble A.F., Jung D., & Pearson D. (2000), « The Impact of Entrepreneurship Training Programs on an Individual's Entrepreneurial self-efficacy », *Frontiers of Entrepreneurship Research, www.babson.edu/entrep/fer, Babson Conference.*
Eisenhardt K.M. & Tabrizi B.N. (1995), « Accelerating Adaptative Processes: Product Innovation in the Global Computer Industry », *Administrative Science Quarterly, Vol.40, n°1,* p.84-110.
Eisenhardt K.M. (1989), « Building Theories from Case Study Research », *Academy of Management Rewiev, Vol.14, n°4,* p.532-550.
Ellul J. (1990), *La technique ou l'enjeu du siècle*, Economica, Paris.
Emery F.E. & Trist E., (1969), « Socio-technical Systems », *in Emery F.E., Systems Thinking, Penguin,* p.46-81.
Engwall L., Furusten S. & Wallerstedt E. (2002), « The changing relationship between management consulting and academia: evidence from Sweden», *in Kipping M. & Engwall L. (dir.) Management consulting: emergence and dynamics of knowledge industry, Oxford University Press, NY,* p.36-51.
Engel D. & Fier A. (2001), « Does R&D Infrastructure Attract High-Tech Start-Ups? » *In Fischer M. & Frohlich M.J. (ed.) Knowledge, Complexity and Innovation Systems,* p.402-421.
Enriquez E. (1997), *Les jeux du pouvoir et du désir dans l'entreprise*, Ed. Desclée de Bouwer, Paris.
Epron J.P. (1991), *L'architecture et la régle*, Editions Mardaga, Bruxelles.
Fals-Borda O. & Rahman M.A. (1991), Action and Knowledge: breaking the Monopoly with participatory action research, *Apex, NY.*
Favret-Saada J. (1985), *Les mots, la mort, les sorts,* Gallimard, Paris.
Fayolle A. & Gailly B. (2009), *« Evaluation d'une formation en entrepreneuriat : prédispositions et impact sur l'intention d'entreprendre »*, M@n@gement, Vol.12, n°3, p.176-203.
Fayolle A. & Bruyat C. (2002), « A conceptual Methodological framework to study, using the modelling of complex system, the foundation and the development processes of innovative business activities », *Conference Rent, 16 éme édition, Barcelone*.
Fayolle A. (2007), Entrepreneurship and new value creation: the dynamic of the entrepreneurial process, *Cambridge University Press, UK*.
Fayolle A. (2005), *Introduction à l'entrepreneuriat*, Les topos, Dunod.
Fayolle A. (2004), *Entrepreneuriat : Apprendre à entreprendre***,** Dunod.
Fayolle A. (2003), *« Quelles idées et suggestions pour étudier le processus entrepreneurial* », La Revue des Sciences de Gestion, Direction et Gestion, n°200, p.15-31.
Fayolle A. (2003), « Research and researchers at the heart of entrepreneurial situations », *in Steyaert C. & Hjorth D. (eds.), New movements in Entrepreneurship, Edwar Elgar.*
Fayolle A. (2002), *« Les déterminants de l'acte entrepreneurial chez les étudiants et les jeunes diplômés de l'enseignement supérieur français »*, Revue Gestion 2000, n°4, p.61-77.

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

Fayolle A. (2001), *« D'une approche typologique de l'entrepreneuriat chez les ingénieurs à la reconstruction d'itinéraires d'ingénieurs entrepreneurs »*, Revue de l'Entrepreneuriat, Vol.1, n°1, p.77-98.
Fayolle A. (2000), *« Processus entrepreneurial et recherche en entrepreneuriat : les apports d'une approche perceptuelle et empirique du domaine.»* Communication au CIFPME 2000, 25-27/10 ; Lille.
Fayolle A. (1999), *L'ingénieur entrepreneur français*, L'Harmattan, Paris.
Fayolle A. (1998), *Contribution à l'étude des comportements entrepreneuriaux des ingénieurs français***.** CR 9801, E.M. Lyon, 36 p.
Filion L.J. (2001), *Réaliser son projet d'entreprise*, 3 éme éditions, Editions Transcontinental, CA. 566 P.
Filion L.J. (2000), « *Typologies d'entrepreneurs – Est ce vraiment utile ?* », In Verstaete T. (ed). Histoire d'entreprendre – Les réalités de l'entrepreneuriat. Editions EMS, Paris, p.251-262.
Filion L.J. (1997), « *Le champ de l'entrepreneuriat : historique, évolution, tendances* », Revue Internationale PME, vol.10, n°2, p.129-172.
Filion L.J. (1990), « Vision and relations: elements for an entrepreneurial metamodel » *Frontiers of Entrepreneurship Research, Babson College, USA,* p.57-71.
Flichy P. (2008), *Technique, usage et représentations, Réseaux*, Lavoisier, p. 147-174.
Flichy P. (2003), *L'innovation technique. Récents développements en sciences sociales,* Editions La Découverte 2ème édition.
Flichy P. (1995), *L'innovation Technique –Récents développements en Sciences Sociales. Vers une nouvelle théorie de l'innovation,* Editions La Découverte, Sciences et Société, Paris.
Fontana A. & Frey J.H. (1994), « The art of Science », *in Denzin N.K. & Lincoln Y.S. (ed.) Handbook of Qualitative Research, Sage Publications, BeverlyHills,* p.361-373.
Forgues B. & Vandangeon-Derumez I. (2003), *« Analyses longitudinales »* in Thiétart R.A. (dir.), Méthodes de Recherches en Management, Dunod, Paris, p. 422-448.
Foster R.N. (1986), *L'innovation : avantage à l'attaquant*, InterEditions.
Fry F.L. & Stoner C.R. (1985), « Business Plans: Two major types », *Journal of Small Business Management, Vol.23,* p.1-6.
Gallie W.B. (1979), « Kant's View of Reason in Politics », *Philosophy, Vol.54, n°207*, p.19-33.
Garel G. (2003b), *« Pour une histoire de la gestion de projet »*, Gérer et Comprendre, n° 74, p.77-89.
Garel G. (2004), *« Prototyper pour tester, tester pour innover : des techniques de l'ingénierie aux problématiques managériales »*, *Revue Française de Gestion Industrielle*, Vol.23, n°3, p.25-41.
Gartner W.B. (1993) « Words lead to deeds: towards an organizational emergence vocabulary », *Journal of Business Venturing*, *vol.8, n°3*, p.231-239.
Gartner W.B. (1989), « Who is an entrepreneur? Is the wrong question », *Entrepreneurship Theory and Practice, vol.13, n°4*, p.47-67.
Gartner W.B. (1985), « A framework for describing the phenomenon of new venture creation »*, Academy of Management Review*, *vol.10,* p.696-706.
Gasse Y. (2002), *« Les entrepreneurs technologiques : le profil des chercheurs-entrepreneurs »*. site : http://www.fsa.ulaval.ca/dept/entpme/Articles/Ent-Chercheurs.pdf.
Gauthier F. & Lenfle S. (2004), *«L'avant-projet: définition et enjeux»*, in Garel G., Giard V. & Midler C. (eds.), Faire de la recherche en management de projet, Vuibert, FNEGE, p.11-33.
Gelderen M., Bosma N. & Thurik R. (2001), « Setting up a Business in the Netherlands: Who Starts, Who Gives up, Who is Still Trying »,*Frontiers of Entrepreneurship Research,* p.80-90.

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

Gherardi S. & Nicolini D. (2000) « To Transfer is to Transform: the Circulation of Safety Knowledge », *Organization Studies, Vol.7, n°2*, p.329-348.
Giard V. (1991), *Gestion de projet*, Economica.
Giddens A. (1987), La Constitution de la Société, PUF, Paris, Traduction de 1984.
Ginn M.E. & Rubenstein A.H. (1986), « The R&D/Production Interface: A Case Study of New Product Commercialization », *Journal of Product Innovation Management, Vol.3, n°3,* p.158-170.
Giordano Y. & Jolibert A. (2008), « *Spécifier l'objet de la recherche* », in Gavard-Perret M-L. *& al.*, *Méthodologie de la recherche*, Pearson Education, Paris, p.47-86.
Giordano Y. (2003), « *Les spécificités des recherches qualitatives* », in Giordano Y. (Coord.), Conduire un projet de recherche. Une perspective qualitative, Editions EMS, Management et Société, p. 11-39.
Girard V. & Midler C. (1995), «*Pilotages de Projet et Entreprises, diversités et convergences* », Economica, Paris.
Girin J. (1990), *« L'analyse empirique des situations de gestion : éléments de théorie et de méthode »*, in Martinet A.C. (dir.), Epistémologies et Sciences de Gestion, Economica, Paris, p.141-182.
Girod-Séville & Perret V. (2002), *« Les critères de validité dans les sciences des organisations »*, in Mourgues N. *& al.,* Questions de Méthodes en Sciences de Gestion, EMS, Paris,p.319-337.
Girod-Séville & Perret V. (1999), *« Les Fondements épistémologiques de la recherche »*, in Thiétart R.A., Méthodes de Recherche en Management, Dunod, 1ème Ed., Paris, p.13-33.
Giroux N. (2003), « *l'étude de cas* », in Giordano Y. (Coord.), Conduire un projet de recherche. Une perspective qualitative, Editions EMS, Management et Société, p. 40-84.
Glaser B.G. & Strauss A.L. (1967), *The Discovery of Grounded Theory: Strategy for Qualitative Research, Aldine, Chicago.*
Gollinelli GM, Pastore A., Gatti M., Massaroni E. & Vagnani G. (2002), "The firm as a viable system: managing inter-organisational relationships", Synergies , Vol.20, n°58, p.65-98.
Gordijn J. & Akkermans H. (2001), « A conceptual value modelling approach for e-business development », *Proceedings of the workshop knowledge in e-business,* p.29-36.
Gordon B. Davis (1999), « A Research Perspective for Information Systems and Example of Emerging Area of Research », *Information Systems Frontiers, Vol.1, n°3,* p.195-203.
Grandhaye J-P, Bayad B. & Schmitt C. (2002), « *Pédagogie par projet et entrepreneuriat: réflexion autour d'une démarche et de différentes expériences* », IIéme Congrès de l'Académie de l'Entrepreneuriat, Bordeaux, 17-18 avril.
Grawitz M. (1996), *Méthodes des sciences sociales*, Dalloz, Paris.
Greennwood D.J. & Levin M. (1998), Introduction to Action Research, Social Research for Social Change, *Sage, London*.
Greimas A. & Courtès J. (1979), *Sémiotique. Dictionnaire raisonné de la théorie du langage*, Hachette, Paris.
Greiner L & Metzger R. (1993), Consulting to management, *Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ.*
Greiner L. (1998), « Evolution and revolution as organizations grow », *Harvard Business Review, May-June 1998.*
Griffin A. & Hauser J.R. (1996), « Integrating R&D and Marketing: A Review and Analysis of the Literature », *Journal of Product Innovation Management, Vol.13, n°3,* p.191-215.
Grint K. & Woolgar S. (1997), The Machine at Work: Technology, Work and Organization, *BlackWell Policy Press, Cambridge*.

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

Groleau C. (2003), « *L'observation* », in Giordano Y. (Coord.), Conduire un projet de recherche. Une perspective qualitative, Editions EMS, Management et Société, p. 211-244.
Guesnier B. (1994), « Regional variations in new firm formation in France », *Regional Studies, Vol.28,* p.347-358.
Guth W.D, Kumaraswamy A. & McErlean M. (1991), « Cognition, enactment and learning in the entrepreneurial process », *Frontiers of Entrepreneurship Research*, p.242-253.
Habermas J. (1993), *La pensée postmétaphysique,* Armand Colin, Paris.
Hampe J. & Steininger M. (2001), Survival, Growth and Interfirm Collaboration of Start-Up Companies in High-Technology Industries. A Case Study of Upper Bavaria. *Institute for the Study of Labor, Vol 29, IZA.*
Hansemark O.C. (1998), « The Effects of an Entrepreneurship Program on Need for Achievement and Locus of Control of Reinforcement », *International Journal of Entrepreneurial Behaviour and Research, Vol.4, n°1,* p.28-50.
Hatchuel A. (2009), « A foundationist perspective for management research: a European trend and experience », *Management Decision Vol.47, n°9,* p.1458-1475.
Hatchuel A. (2008), *La recherche-intervention peut-elle être socialement responsable ?* postface, Vuibert, Paris.
Hatchuel A. (2000)**,** *« Quel horizon pour les sciences de gestion? Vers une théorie de l'action collective »* in David et *al*., Les nouvelles fondations des sciences de gestion, Chapitre 1, p.7-43.
Hatchuel A. (1997), « *Modèles de service et activité industrielle. La place de la prescription* », in De Bandt J. & Gavrey J, Marchés de service, relations de service, Editions du CNRS, Paris.
Hatchuel A. (1996), « *Coopération et conception collective. Variété et crises des rapports de prescription.* », In De Tersac G. & Friedberg E. (coord.), Coopération et conception, Octares, p.101-122.
Hatchuel A. (1994a), « *Les savoirs de l'intervention en entreprise* », Entreprises et Histoires n°7, Editions ESKA, p.59-75.
Hatchuel A. (1994b), « *Apprentissage collectif et activités de conception* » RFG 06-07-08 p.109-120.
Hatchuel A. & David (2007)**,** « *Des connaissances actionnables aux theories universelles en sciences de gestion* », XVI Conférence Internationale de Management Stratégique, juin, CA.
Hatchuel A., Le Masson & Weil B. (2005), *Activité de conception, organisation de l'entreprise et innovation*, Ecole des Mines de Paris, Chapitre 6, p.97-120.
Hatchuel A. & Weil (1997)**,** *Entre individus et organization: la dynamique des saviors dans les transformations industrielles contemporaines,* Ecole des Mines de Paris, p.56-63.
Hatchuel A. & Molet H. (1986), « Rational Modelling in Understanding Human Decision Making : About two Case Studies », *European Journal of Operations Resaerch, n°24,* p.178-186.
Hauser J.R. & Clausing D. (1988), « The House of Quality », *Harvard Business Review, Vol.66, n°3,* p.63-73.
Hax A.C. & Majluf N.S. (1984), Strategic management: An integrative approach. *Engelwood Cliffs*, *NJ, Prentice Hall.*
Hayton J.C., George G. & Zahra S.A. (2002), « National Culture and Entrepreneurship: A Review of Behavioural Research », *Entrepreneurship Theory and Practice, Vol.26, n°4,* p.33-52.
Hazebroucq J-M. & Badot O. (1996), « *Le management de projet* », PUF, Paris.
Heeks R. & Stanforth C. (2007), « Understanding e-Government project trajectories form an actor-network perspective », *European Journal of Information Systems*, *Vol.16,* p.165-177.

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

Hernandez E.M. & Marco L. (2006), *Entrepreneur et Décision : de l'intention à l'acte*, Editions ESKA, Collection LEGEECO, Paris.
Hernandez E.M. (2006), « *Extension du domaine de l'entrepreneur...et limites* », La Revue des Sciences de Gestion, Direction et Gestion, n°239-Organisation, mai-juin, p.17-26.
Hernandez E.M. (2001), *L'entrepreneuriat, Approche théorique*, L'harmattan. Paris.
Hernandez E.M. (1999), « *Enseigner l'entrepreneuriat à une population étudiante : possibilités et limites* », Actes du premiers congrès de l'Académie de l'entrepreneuriat, Nov. Lille.
Herniaux G. (2001), *Commanditer un projet : le rôle des dirigeants pour la réussite des projets : dix clés pour la maîtrise d'ouvrage interne*, Insep Consulting, Paris.
Herriot S.R., Levinthal D. & March J.G. (1985), « Learning from Experience in Organizations », *American Economic Review,* Vol.75, n°2, p.298-302.
Herron L. & Robinson R.B.jr. (1993), « A structural model of the affects of entrepreneurial characteristics on venture performance », *Journal of Business Venturing*, vol.8, n°3, p.281-294.
Hills G. (1988), «Variations in university entrepreneurship education: An empirical study of an evolving field », *Journal of Business Venturing*, *Vol. 3,* p.109–122.
Hilton D., Régner I., Cabantous L., Charalambides L & Vautier S. (2011), « Do positive illusions predict overconfidence in judgment ? A test using interval production and probability evaluation measures of micalibration », *Journal of Behavioral Decision Making, Vol.24, n°2,* p.117-139.
Hise R.T., O'Neal Larry, Parasuraman A. & McNeal J.U. (1990), « Marketing/R&D Interaction in New Product Development: Implications for New Product Success Rates », *Journal of Product Innovation Management, Vol.7,* p.142-155.
Hitt M., Gimeno J & Hoskisson R.E. (1998), « Current and Future Research Methods in Strategic Management », *Organizational Research Methods, Vol.1, n°1*, p.6-44.
Hisrich R.D. & Peters M.P. (1989), Entrepreneurship, *McGraw-Hill, Boston.*
Hlady-Rispal M. (2002), *« La méthode des cas : application à la recherche en gestion »*, Editions Le Boeck-Université, Bruxelles.
Hoang H. & Antoncic B. (2003), « Network-based research in entrepreneurship: a critical review », *Journal of Business Venturing, Vol.18, n°2*, p.165-187.
Hobbes T. (1971), *Léviathan*, Sirey.
Hogarth R.M. & Kunreuther H. (1995), « Decision Making under Ignorance; Arguing with Yourself », *Journal of Risk and Incertainty, Vol.10, n°1,* p.15-36.
Hodgkinson G.P. & Starkey K. (2011), Not simply returning to the same answer over and aver again: reframing relevance, *British Journal of Management, Vol.22, n°3*, p.355-369.
Holstein J.A. & Gubrium J.F. (1995), The Active Interview, *Sage, CA, Thousand Oaks*.
Honig B & Karlsson T. (2004), « Institutional forces and the written Business Plan », *Journal of Management, Vol.30, n°1,* p.29-48.
Honig B. (2004), « Entrepreneurship Education: Toward a Contingency-Based Model of Business Planning », *Academy of Management Learning and Education*,*Vol.3, n°3,* p.258-273.
Hornaday J.A. & Churchill N.C. (1987), « Current trends in entrepreneurial research », *in N.C. Churchill, Hornaday, Kirchhoff, Krasner & Vesper (eds), Frontiers of Entrepreneurship Research*, *Babson College, Wellesley, Massachusetts*.
Huber G.P. (1990), « A theory of the effects of advanced information technologies on organizational design, intelligence and decision making », *Academy of Management Review, Vol.15, n°1,* p.47-71.
Huberman M. (1992), *« De la recherche à la pratique : comment atteindre des retombées fortes ? »*, Revue Française de Pédagogie, p.5-15)

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

Huberman M. & Gather-Thurler M. (1991), *La mise en pratique de la recherche*, Editions P.Lang, Suisse.
Hugues T.P. (1983), Networks of power. *Johns Hopkins University Press, Baltimore*.
Hult M. & Lennung S. (1980), « Toward a Definition of Action Research: a note and bibliography », *Journal of Management Studies Vol.17, n°2, p.241-250.*
Jack S., Dodd A. & Anderson A. (2008), « Change and the Development of entrepreneurial networks over time: a processual perspective », *Entrepreneurship and Regional Development, Vol.20, n°2*, p.125-159.
Jack S. (2010), « Approaches to studying networks: implications and outcomes », *Journal of Business Venturing, Vol.25, n°1*, p.120-137.
Jackson M., Poole M.S. & Kuhn T. (2002), « The Social Construction of Technology in Studies of the Workplace », *in Lievrow L. & Livingstone S. (eds.), The Handbook of New Media – Social Sharing and Consequences of ICTs, Sage Publications*.
Jarzabkowski P., Mohrman S.A. & Scherer A.G. (2010), « Organization Studies as applied science: the generation and use of academic knowledge about organizations introduction to the special issue », *Organization Studies, Vol.31, n°9/10,* p.1189-1207.
Jeantet A. (1998), « *Les objets intermédiaires pour la conception. Eléments de sociologie des processus de conception* », Sociologie du travail, Vol.3, p.291-316.
Joas H. (1999), *La créativité de l'agir*, Editions du Cerf, Paris.
Jolly D.R. & Ramani S. (1996), « Technology creation in the biotechnology sectors: the French connection. », *International Journal of Technology Management, Special issue on Resources for SME Innovation, Vol.12, n°7/8,* p.830-848.
Jones M. (1998), « Structuration and IS », *in Currie W.L. & Galliers R.D., Re-Thinking Management Information Systems, Oxford University Press.*
Jones-Evans D. (1997), « Technical Entrepreneurship, Experience and the Management of Small Technology-Based Firms », *in Jones-Evans D. & Klofsten M. (eds.), Technology, Innovation and Enterprise – The European Experience. MacMillan Press, London*, p.11-60.
Jouison E. (2008), *« L'opérationnalité du Business Modèle en contexte de création d'entreprise: Recherche Action sur le terrain des porteurs de projet de création d'entreprise »*, Thèse pour l'obtention du Doctorat es Sciences de Gestion, Université de Bordeaux IV, 365p.
Julien P.A. (2005), *« Entrepreneuriat régional et économie de la connaissance. Une métaphore des romans policiers »*, Collection PME et Entrepreneuriat, Presses de l'Université du Québec, CA.
Julien P.A. (2002), *Les PME à forte croissance: l'exemple de 17 gazelles dans 8 régions du Québec,* Presse de l'Université du Québec, Canada.
Julien P.A. (2001), *« Les PME à forte croissance et la métaphore du jazz. Comment gérer l'improvisation de façon cohérente ? »*, Revue Internationale de la PME, Vol.14, n°3-4.
Julien P.A. & Bruyat C. (2001), « Defining the field of research in entrepreneurship », *Journal of Business Venturing, Vol.16, n°2*, p.165-178.
Kadji-Youaleu C. & Filion L.J. (2000), *Essaimage – Examen de la documentation*. CR 2000-01, HEC Montréal, Canada.
Kaplan S, Sensay B. Et Strömberg P. (2009), « Should inventors bet on the jockey or the horse ? Evidence from the evolution of firm from early Business Plans to public companies », *Journal of Finance, vol.64, n°1,* p.75-115.
Katz J. & Gartner W.B. (1988), « Properties of emerging organizations », *Academy of Management Review, vol.13, n°3,* p.429-441.
Katz D. & Khan R.L. (1966), The Social Psychology of Organizations, *Wiley & Sons, US.*

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

Kemmis S. & McTaggart R. (2000), « Participatory Action Research », *in Denzin N.K. & Lincoln Y.S. (ed.) Handbook of Qualitative Research, Thousands Oaks: Sage Publications,* p.567-605.
Kent A.C., Sexton D.L., Van Auken P.M., & Young D.M. (1982), « Managers and Entrepreneurs: Do Lifetime Experiences Matter? », *in Vesper K.H. (Ed.), Frontiers of Entrepreneurship Research, Wellesley,* p.516-525.
Kenworthy-U'Ren A. (2005), «Toward a scholarship of engagement: a dialogue between Andy Van de Ven and Edward Zlotkowski », *Academy of Management Learning & Education, Vol.4, n°3*, p.355-362.
Kieser A. & Leiner L. (2009), « Why the rigour-relevance gap in management research is unbridgeable », *Journal of Management Studies, Vol.46, n°3,* p.516-533.
Kline R. & Pinch T. (1999), « The social construction of technology » *in MacKenzie D & Wajcman J, The social Shaping of technology, Open University Press,* p113-116.
Klein H.K. & Kleinman D.L. (2002), « The Social Construction of Technology: Structural Considerations », *Science, Technology & Human Values, Vol.27, N°1,* p.28-52.
Kerin R.A., Varadarajan P.R. & Peterson R.A. (1992), « First-Mover Advantage: A synthesis, Conceptual Framework and Research Propositions », *Journal of Marketing, Vol.56*, p.33-52.
Knights D. & Scarbrough H. (2010), « In search of relevance: Perspectives on the contribution of Academic-Practitioner Networks », *Organization Studies, Vol.31, n°9/10,* p.1287-1309.
Knoll L., Schmitt C. & Bayad B. (2003), « *Du plan d'affaires à la formation au plan d'affaires : Le plan d'affaires vu comme un outil d'intermédiation et de structuration dans la conception des organisations* », Actes du Colloque "L'entrepreneuriat en action", Agadir, 23 & 24 oct.
Koellinger P, Minniti M & Schade C. (2007), « I think I can: overconfidence and entrepreneurial behavior », *Journal of Economic Psychology, Vol.28,* p.502-527.
Koenig G. (1993), *«Production de la connaissance et constitution des pratiques organisationnelles »*, Revue de Gestion des Ressources Humaines, N°9, p. 4-17.
Koenig G. (1990), *Management stratégique: vision, manoeuvre et tactiques*, Nathan.
Krueger N.F. & Dickson P.R. (1994), « How Believing in Ourselves Increases Risk Taking: Perceived Self-Efficacy and Opportunity Recognition », *Decision Sciences, Vol.25, n°3,* p.385-400.
Krueger N.F. & Carsrud A.L. (1993), « Entrepreneurial Intentions: Applying the Theory of Planned Behavior », *Entrepreneurship & Regional development,* n°5, p.315-330.
Krueger N.F. (1993), « The Impact of Prior Entrepreneurial Exposure on Perceptions of New Venture Feasibility and Desirability », *Entrepreneurship Theory and Practice, Vol.18, n°1,* p.5-21.
Laguecir A. & Colas H. (2008), *« Des modes d'utilisation du Business Plan »,* XXI éme Conférence de Association Internationale du Management Stratégique, Nice.
Lambing P. & Kuehl C. (2003), Entrepreneurship, *4éme édition, Pearson.*
Lamine W. (2010), *Analyse socio-technique de la phase de survie-développement du projet de création d'entreprise innovante*. Université Jean Moulin, Lyon 3, Thèse de doctorat.
Lancaster (1979), « A new approach to consumer theory », *Journal of Political Economy, Vol.74,* p.132-157.
Landry M., Banville C. & Oral M. (1996), « Model legitimation in operations research », *European Journal of Operational Research*, Vol.92, p.443-457.
Landström H. (1998), « The roots of entrepreneurship research: the intellectual development of a research field », *Communication de la Conference RENT XII: "Research in Entrepreneurship and Small Business", 26-27 novembre Lyon, 18 p.*

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

Lange J.E., Mollov A., Pearlmutter M., Singh S. & Bygrave W.D. (2007), « Pre-start-up formal business plans and post-start-up performance: A study of 116 new ventures », *Venture Capital*, *Vol.9, n°4,* p.237-256.
Latour B. (2006), *Changer de Société – Refaire de la Sociologie*, Editions La découverte, Paris.
Latour B. (2003), *Un monde pluriel mais commun – Entretiens avec François Ewald*, Editions de l'Aube, La Tour - d'Aigues.
Latour B. (2002), *La Fabrique du droit. Une ethnographie du Conseil d'Etat*, Editions La Découverte, Paris.
Latour B. (1999), *Politiques de la nature- Comment faire entrer les sciences en démocratie*, Editions La Découverte, Paris.
Latour B. (1994), « Une sociologie sans objet ? Remarques sur l'inter-objectivité », Sociologie du Travail, Vol.36, n°4, p.427-449.
Latour B. (1991), *Nous n'avons jamais été modernes – Essai d'anthropologie symétrique*, Editions La Découverte, Paris.
Latour B. (1988), « The Prince of Machines as well for the machinations », *in Eliott B. (ed.), Technology and Social Change, Edinburg University Press.*
Latour B. (1987), Science in Action. How to follow Scientists and Engineers through Society, Harvard University Press, Cambridge.
Latour B. (1984), *Les microbes: guerre et paix, suivi de Irréductions*, Métailié, Paris.
De Noblet (1985), « *La mesure dans la vie quotidienne* », Culture Technique, Vol.9, Février.
Laurier Ph. (2001), *Créer une entreprise (vraiment) technologique - Ingénieurs - Scientifiques – chercheurs*, Dunod, Paris.
Lave J. (1996), Cognition in Practice, *Cambridge University Press, UK.*
Law J. (1999), « After ANT: Complexity, naming, and topology », *in Law J. & Hassard J., Actor Network Theory and After, Blackwell, Oxford,* p.1-14.
Lawrence P.R. & Lorsch J.W. (1967), Organization and Environment, *Harvard University Press, USA*.
Leavitt H.J & Whisler T.L. (1958), « Management on the 1990s », *Harvard Business Review*, *Vol.1,* p.41-48.
Lebraty J. & Teller R. (1994), *Ingénierie du diagnostic global d'entreprise*, Editions Liaisons, Collection Option gestion, 154p.
Lebraty J. (1992), « *Management et gestion: quel apprentissage ?* », Economies et Sociétés, Serie Sciences de Gestion, SG, n°18, p.131-159.
Lee N. & Brown S. (1994), « Otherness and the actot network: the undiscovered continent », *American Behavioral Scientist, Vol.37,n°6,* p.772-790.
Lee R.M. (1993), Doing Research on Sensitive Topics, *Thousand Oaks, CA, Sage*.
Le Marois H. (1985), *« Contributions à la mise en place de dispositifs de soutien aux entrepreneurs »*, Thèse de Doctorat en Sciences de Gestion, Université de Lille.
Le Moigne J-L. (1990), *La modélisation des systèmes complexes*, Paris, Dunod.
Le Moigne J-L. (1990), *« Epistémologies constructivistes et sciences de l'organisation »*, in Martinet A.C. (coord.), Epistémologies et Sciences de Gestion, Economica, Paris, p.81-140.
Le Moigne J-L. (1977), *La théorie du système général, théorie de la modélisation*, PUF, Paris, nouv.éd. 1984.
Leonard-Burton (1990), « Core capabilities and core rigidities, a paradox in managing new product development », *Strategic Management Journal, Vol.13,* p.111-125.
Leroi-Gourhan A. (1983), *Au fil du temps. Ethnologie et Préhistoire*, Le Seuil, Paris.
Lévine P. & Pomérol J.C. (1989), *Systèmes interactifs d'aide à la décision et systèmes experts,* Hermes, Paris.
Lewin K. (1951), Field theory in Social Science, *Harper & Ross, 346p.*

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

Lewin K. (1946), « Action Research and Minority Problems », *Journal of Social Issue Vol2,* Réédition article sous le titre: (1997), « Resolving Social Conflicts and Fields Theory in Social Science », *APA, Waschington, p.143-152*.
Lichtenstein B., Carter N., Dooley K. & Gartner W. (2007), « Complexity dynamics of nascent entrepreneurship », *Journal of Business Venturing, Vol.22,* p.236-261.
Li Y., Zhao Y., Tan J. & Liu Y. (2008), « Moderating effects of entrepreneurial orientation on market orientation-performance linkage: evidence from Chinese small firms », *Journal of Small Business Management, Vol.46,* p.113-133.
Lippitt R., Watson J. & Wesley B. (1958), The dynamic of planned change, *Harcourt-Brace, NY.*
Little A. D. (1996), *Les maîtres de l'innovation totale*, Editions d'organisation, Paris.
Liu M. (1997), *Fondements et pratiques de la Recherche-Action,* Editions L'Harmattan, Paris, 351 p.
Lorino P. (2002), « *Vers une théorie pragmatique et sémiotique des outils appliquée aux instruments de gestion* », Working.Paper n° 02015, ESSEC, Paris.
Low M.B. & MacMillan I.C. (1988), « Entrepreneurship: Past Research and Future Challenges », *Journal of Management, Vol.14, n°2,* p.139-161.
Lüthje C. & Franke N. (2003), « The "Making" of an Entrepreneur: Testing a Model of Entrepreneurial Intent among Engineering Students at MIT », *R&D Management, Vol.33, n°2,* p.135-147.
Lyon D. W., Lumpkin G. T. & Dess G.G. (2000) « Enhancing entrepreneurial orientation research: Operationalizing and measuring a key strategic decision making process », *Journal of Management, Vol.26, n°5,* p.1055-1085.
MacKenzie D. & Wacjman S. (1999), The Social Shaping of Technology, *seconde edition*, *OUP, Milton Keynes. 1ere edition (1985).*
MacKenzie D. (1998), Knowing Machines. Essays on Technical Change, *The MIT Press, Cambridge.*
Maders H.P. & Clet E. (1995), *Le management d'un projet*, Les Editions d'Organisation.
Maggi B. & De Terssac G. (1996), « *Autonomie et Conception* », in De Terssac G. & Friedberg E. (coord.), Coopération et conception, Octares, p.243-266.
Mangematin V., Genet C., Aggeri F. & Lanciano-Morandat C. (2007), *« Modèle d'activité dans l'instrumentation en Biotechnologies : Construire l'offre ou répondre à la demande? »*, Revue d'Economie Industrielle, « Recherche et Innovation dans les sciences du vivant », n°120, p.41-60.
March JG. & Augier M. (2007), « The pursuit of relevance in management education», *California Management Review, Vol.49, n°3,* p.129-146.
March J.G. (1991), « Exploration and Exploitation in Organizational Learning », *Organization Science*, Vol.2, p.71-87.
Marchat H. (2005), *« Kit de conduite de projet »,* Editions d'Organisation, Paris.
Marchesnay M. (2000), « *L'entrepreneuriat : une vue kaléidoscopique* », Revue Internationale PME, vol.13, n°1, p.105-116.
Marion S & Sénicourt P. (2003), « *Plan d'affaires : réponses aux nécessités et réduction des hasards* » in Marion S., Noël X., Sammut S. et Sénicourt P., *Réflexions sur les outils et méthodes à l'usage du créateur d'entreprise*, Les Editions de l'ADREG.
Markides C. (2007), « In search of ambidextrous professors », *Academy of Management Journal, Vol.50*, p.762-768.
Markides C. (2011), « Crossing the Chasm: how to convert relevant research into managerially useful research », *The Journal of Applied Behavioral Science, Vol.47, n°1,* p.121-134.

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

Markman G., Baron R. & Balkin D.(2000), « A Cognitive Approach to Explaining Technology-Based Venture Creation », *Frontiers of Entrepreneurship Research*, p.83-95.
Martinet A.C. (2003), « *Stratégie et innovation* », in Encyclopédie de l'innovation, Economica.
Martinet A.C. (1990), *« Grandes questions épistémologiques et sciences de gestion »*, in Martinet A.C. (Coord.), Epistémologies et sciences de gestion, Economica, Paris, p.9-29.
Massacrier G. & Rigaud G. (1984), « *Le démarrage d'activités nouvelles : aléas et processus* », RFG, 03-04-05, p.5-18.
McClelland D. & David G.W. (1969), *Motivating economic achievement*, The Free Press, NY.
McClelland D. (1969), « Motivation of R& D entrepreneur », *Journal of applied psychology*, vol 53, p.12-23.
McClelland D. (1961), The Achieving Society, *Van Nostrand, Princeton*.
McDouglall P.P. & Robinson R.B. (1992), « Modeling new venture performance: An analysis of new venture strategy, industry structure and venture origin », *Journal of Business Venturing*, vol.7, n°4, p.267-289.
McGaffey T.N. & Christy R. (1985), « Information processing capability as a predictor of entrepreneurial effectiveness », *Academy of Management Journal*, vol.18, n°4, p.857-863.
Menard S. (1991), Longitudinal Research, *Newbury Park, Sage*.
Mendel G. & Prades JL. (2002), *Les méthodes d'intervention psychosociologique*, Repères, La découverte, Paris.
Mérigot J-G. (1992), « *Qu'est ce que l'entreprise ?* » in Encyclopédie du Management, Vuibert.
Mérini C. & Ponté P. (2008), « *La recherche-intervention comme mode d'interrogation des pratiques* », L'Hamattan, Savoirs, Vol.16, n°1, p.77-95.
Merton R.K., Fiske M. & Kendall P.L. (1990), The Focused Interviews : A Manual of Problems and Procedures, *2 ° edition, Free Press, NY*.
Messeghem K. & Sammut S. (2007), *Processus entrepreneurial et pépinières d'entreprises: quand l'accompagnement conduit à l'isolement*. XVI Conférence Internationale de Mangement Stratégique. Montréal.
Meyer A.D., Tsui A.S. & Hinings C.R. (1993), « Configurational approaches to organizational analysis », *Academy of Management Journal*, *Vol.36, n°6,* p.1175-1195.
Meyer J.W. & Rowan B. (1977), « Institutional organizations: Formal structure as myth and ceremony », *American Journal of Sociology*, *Vol.83, n°2,* p.340-363.
Midler C. & Charue F. (1992), « *L'apprentissage organisationnel : l'exemple des tôleries françaises* », in Dubois P. & Tersac G., Les Rationalisations de la production, Cepadues.
Midler C. (1998), *« L'enseignement de la gestion de projet : l'enseignement de la gestion est-il capable d'innover ? »*, Gérer et Comprendre, n°53, p.32-40.
Midler C. (1997), « *Evolution des modèles d'organisation et régulation économique de la conception* », Annales des Mines, série réalités Industrielles, fév., p.35-40.
Midler C. (1993a), *L'auto qui n'existait pas : management des projets et transformation de l'entreprise*, InterEditions.
Midler C. (1993b), « *Le responsable de projet, portait d'un rôle d'influence* », Gestion 2000, p.123-147.
Miles M.B. & Huberman A.M. (2003), *Analyse des données qualitatives : Recueil de nouvelles méthodes*, Dernière Edition, De Boeck Université, Bruxelles.
Miles M.B. & Huberman A.M. (2002), The Qualitative Researcher's Companion, *Sage Publications, London.*
Miles M.B. & Huberman A.M. (1991), *Analyse des données qualitatives: Recueil de nouvelles méthodes*, De Boeck, Bruxelles.

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

Miles R.E.. & Snow C.C. (1978),Organizational Strategy, Structure and Process, *McGraw-Hill. NY.*
Miller D. (1999), « Notes of study of configurations », *Management International Review,* vol.39, n°2, p.27-39.
Miller D. (1996), « Configurations Revisited », *Strategic Management Journal,* vol.17, n°7, p.505-512.
Miller D. (1987), « The genesis of configuration », Academy of Management Review, Vol.12, n°4, p.686-701.
Miller D. & Mintzberg H. (1983), The case for configuration, *Sage Publications,* p.57-73.
Miller D. & Friesen P.H. (1984), « A longitudinal study of the corporate life cycle », *Management Science,* vol.30, n°10, p.1161-1178.
Miller D. & Friesen P.H. (1978), « Archetypes of strategy formulation », *Management Science,* vol.24, n°9, p.921-931.
Millier P. (2000), *Stratégies et Marketing de l'innovation technologique*, Dunod, Paris.
Minguet G. (2001), « *Taxinomie des modèles sociologiques d'intervention* », in D.Vrancken & O. Kuty : La sociologie de l'intervention : enjeux et perspectives, Ed. De Boeck, Bruxelles, P.19-68.
Minniti M. & Bygrave W. (2000), « The social dynamics of entrepreneurship », *Journal of Business Venturing,* vol.24, p.439-457.
Mintzberg H. & Gosling J. (2002), « Educating managers beyond borders », *Academy of Management Learning and Education, Vol.1*, p.64-76.
Mintzberg H. (1983), Power In and Around Organizations, *Prentice Hall, Englewood Cliffs, USA.*
Mintzberg H. (1978), *Structure et dynamique des organizations*, Editions d'Organisation, Paris.
Mintzberg H. (1973), « Strategy - Making in three modes », *California Management Review*, *Vol.16, n°2,* p.44-53.
Missonier S. (2008), « *Comprendre pour aider. Analyse réticulaire de projets de mise en oeuvre d'une technologie de l'information: le cas des espaces numériques de travail* », Thése en vue de l'obtention du Doctorat, UNSA Nice Sophia-Antipolis, 507p.
Moisdon J.C. (2010), « *L'évaluation du changement organisationnel par l'approche de la recherche-intervention : l'exemple des impacts de la T2A* », Revue Française des Affaires Sociales, n°1-2, p.213-226.
Moisdon J.C. (1984), « *Recherche en gestion et intervention* », Revue Française de Gestion, sept-oct.
Mondada L., Akrich M., Hennion A. & Rabeharisoa V. (2007), *« Des objets aux interactions et retour »*, Working Paper de Recherche du CSI, n°007.
Monteiro E. & Hanseth O. (1996), « Social shaping of information infrastructure: on being specific about the technology », *In Orlikowski W., Walsham G. Jones M.R. & De-Gross J. (eds.)*, *Information Technology and Changes in Organisational Work*, *Chapman & Hall, London.*
Monsted M. (2003), « Strategic Networking in small high tech firms », *Copenhagen: Samfundslitteratur.*
Moore G. (1999), Crossing the Chasm, Marketing and Selling high-tech products to mainstream customers, *Harper Business.*
Morand P. & Manceau D. (2009), *Pour une nouvelle vision de l'innovation*, Paris, Rapport Ministère de l'Economie, de l'Industrie et de l'Emploi.
Moreau F & Bernasconi M. (2002), *Comprendre et gérer les risques*, coord par F.Moreau, Editions d'Organisation.
Morgan G. (1989), « *Images de l'organisation* », Collection Eska.

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

Morin E. (1990), *Introduction à la Pensée Complexe.* Communication et Complexité, Edition ESF, Paris.
Morin J. (1985), *L'excellence technologique*, Editions Picollec, Paris.
Mucchielli A. (1991), *Les méthodes qualitatives,* Paris: PUF, Que sais-je ?
Mumford E. & Weir M. (1979), Computer Systems in Work Design: The ETHICS Method, *Whiley, NY.*
Mumford E. (1983), Effective Systems Design and Requirements, Analysis Approach : The ETHICS Approach, *MacMillan Press, London*.
Muroyama J.H. & Stever H.G. (1988), Globalization of Technology, *National Academy Press, Collection Universalibrary* (227p.).
Myers M.D. & Baskerville R.L. (2004), « Special Issue an Action Research in Information Systems: Making IS Research Relevant to Practice », *MIS Quarterly, Vol.28, n°3, p.329-335.*
Ndonzuau F. Pirnay F. & Surlemont B. (2002), « A Stage Model of Academic Spinn-off Creation », *Technovation,* 22 (5), p.281-289.
Neck H., Cohen B. & Corbett A. (1999), « A Genealogy and Taxonomy of High-Technology New Venture Creation within an Entrepreneurial System », *Frontiers of Entrepreneurship Research,* p.541-555.
Neegaard H. & Madsen H. (2004), « Knowledge intensive entrepreneurship in a social capital perspective », *Journal of Entreprising Culture, Vol.12, n°2,*p.105-125.
Nelson R. (2001), « On the shape of verbal networks in organizations », *Organization Studies, Vol.22, n°5,*p.797-823.
Néré J.J. (2000), *Comment manager un projet*, Demos, Paris.
Nesheim J. (2000), High Tech Start Up – The Complete Handbook for Creating Successful New High Tech Companies. *The Free Press, NY*.
Nicolai A. & Seidl D. (2010), « That's Relevant! Different forms of practical relevance in management science », *Organization Studies, Vol.31, n°9/10,* p.1257-1285.
Oakes L.S., Townley B. & Cooper D.J. (1998), « Business Planning as pedagogy: language and control in a changing institutional field », *Administrative Science Quarterly, Vol.43, n°2,* p.257-292.
Oakey R.P. & Mukhtar S-M. (1999), « United Kingdom High-Technology Small Firms in Theory and Practice: A Review of Recent Trends », *International Small Business Journal*, 17(2): 48-64.
OCDE (2001), *« Tableau de bord de l'OCDE de la science, de la technologie et de l'industrie – Vers une économie fondée sur le savoir. »,* Organisation de Coopération et de Développement Economiques. Paris, 214 pages.
Olson J.A. & Lucas Jr. (1982), « The impact of office automation on the Organization : some implications for Research and Practice » *Communication ACM,n°25,* p.838-847.
Orlikowski W.J. (2007), «Sociomaterial practices; Exploring technology at work », *Organization Studies, Vol.28, n°9*, p.1435-1448.
Orlikowski W.J. (2002), « Using technology and constituting structures: A practice lens for studying technology in organisations », *Organization Science, Vol.11, n°4,* p.404-428.
Orlikowski W.J. (1995), « Improvising organizational transformation over time : a situated change perspective », *Information Systems Research, Vol.7,* p.63-92.
Orlikowski W.J. (1992), « The duality of Technology: Rethinking the Concept of Technology and Organizations », *Organization Science Vol.3, n°3,* p.397-427.
Ortsman O. (1970), *La gestion des grands projets*, Direction et Gestion, Volume 3.
Paillé P. (2007), « *La méthodologie de recherche dans un contexte de recherche professionnalisante : 12 devis méthodologiques exemplaires* », Recherches Qualitatives, ARQ, Vol.27 ; n°2, p.133-151.
Papin R. (2013), *La creation d'entreprise*, Dunod, Paris, 15 eme edition.

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

Parkhe A., Wasserman S. & Ralston D. (2006), « New frontiers in network theory development », *Academy of Management Review, vol.31,n°3*, p.560-568.
Pasmore W.A. & Woodman R.W. (2007), Research in Organizations of Change and Development, *J.A.I Press*.
Paturel R. (2004), « *Edito* », Revue de l'entrepreneuriat Vol.3, n°1, p.5-7.
Perny P. & Roy B. (1992), « The use of Fuzzy Outranking Relations in Preference Modelling », *Fuzzy Sets and Systems, vol.49*, p.33-53.
Perez Y.A. (2013), *Le grand guide du métier de consultant*, Maxima, Paris.
Perez Y.A. (2006), « La litterature sur l'intervention de conseil dans les organizations: une revue critique », La revue Science de Gestion, Direction et Gestion n°219, p.151-158.
Perrin J., Villeval M.C. & Lecler Y. (1996), *« Les différents modes de coordination mobilisés pour promouvoir la coopération dans une démarche de concurrent engineering : trois études de cas en Rhône-Alpes.* », in De Terssac G. & Friedberg E. (coord.), Coopération et conception, Octares, p.45-62.
Perrow C. (1967), « A framework for the Comparative Analysis of Organizations », *American Sociological Review*, *Vol.32*, p.194-208.
Peterman N.E. & Kennedy J. (2003), « Enterprise Education: Influencing students' perceptions of entrepreneurship », *Entrepreneurship Theory and Practice Vol.28, n°2,* p.129-144.
Pettigrew A.M. (1997), « Theoretical, Methodological, and Empirical Issues in Studying Change: A Response to Starkey », *Journal of Management Studies, Vol.24, p. 420-426.*
Pettigrew A.M. (1992), « The Character and Significance of Strategy Process Research », *Strategic Management Journal, Vol.13,* p.5-16.
Pichault F., Lisein O., Rondeux G. & Xhauflair V. (2008), *La recherche-intervention peut-elle être socialement responsable ?,* Ed. Vuibert, Paris.
Pinch T. (2010), « On making infrastructure visible: putting the non-humans to rights», *Cambridge Journal of Economics, Vol.34, n°1*, p.77-89.
Pinch T. (1985), *« Observer la nature ou observer les instruments »,* Culture technique, n° 14, p.88-108.
Pinch T. (1981b), «Theoreticians and Production of Experimental Anomaly: The Case of Solar Neutrinos », *in Knorr-Cetina, Karin D., Krohn, Roger & Whitley R. (eds.), The Social Process of Scientific Investigation, Editions Dordrecht 1 Reidel.*
Pirnay F., Surlemont B. & Nlemvo F. (2003), « Towards a typology of University spinn-offs », *Small Business Economics, Vol.21, n°4,* p.355-369.
Plane J.M. (2000), *Méthodes de recherche-intervention en management*, l'Harmattan, Paris.
Plaschka G. & Welsch H.P. (1989), Predictors of planning modes among entrepreneurs: the impact of size, profitability, industry structure and behaviour on formality of planning, *3rd workshop on recent research in entrepreneurship (ESIAM)*.
Pleschak F. (1997), « Development Problems of Small Technology-Based Firms and Ways of Overcoming Them », *in Koschatzky K. (ed.), Technology-Based Firms in the Innovation Process, Physica-Verlag,* p.11-29.
Prevezer M. (2001), « Ingredients in the Early Development of the U.S. Biotechnology Industry », *Small Business Economics, Vol.17, n°1,* p.17-29.
Poggioli (1976), *La méthode PERT*, Les Editions d'Oganisation.
Poole M.S. & Van de Ven A.H. (2004), Handbook of Organizational Change and Innovation, *Oxford University Press*.
Poole M.S. (1983b), Decision Development in Small Groups, III: a multiple sequences model of group decision development, *Communicatin Monographs, Vol.50, n°4*, p.321-341.

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

Power C., Kerwin K., Grover R., Alexander K. & Hof R.D. (1993), "Flops: Too many New Products Fail. Here's Why-and How to Do Better", *International Business Week*, 3332, 34-39.
Quéré L. (1989), *« les boites noires de Bruno Latour ou le lien social dans la Machine »*, Réseaux n°36, CENT, Paris.
Quinn J.B. (1985), *« Gérer l'innovation, c'est ordonner le chaos »*, Harvard-L'Expansion, Vol.39, p.55-68.
Quinn R. & Cameron K. (1983), « Organizational life cycles and shifting criteria of effectiveness: some preliminary evidence », *Management Science, Vol. 29, n°.1,* p.33-51.
Quivy & Van Camperhardt (1995), Manuel de recherché en sciences socials, Dunod. Paris.
Radzevick J. & Moore D. (2011), « Competing to be certain (but wrong): Market dynamics and Excessive confidence in judgment », *Management Science, Vol.57, n°1,* p.93-106.
Rapoport R.N. (1970), « Three Dilemmas in Action Research », *Human Relations Vol.23, n°4, p.499-513.*
Raynal S. (1996), *Le management par projet*, Editions d'Organisation, Paris.
Reason P. & Broadburry H. (2001), Handbook of Action Research: Participative Inquiry and Practice, *Thousands Oaks: Sage Publications, 468 p.*
Reason P. & Heron H. (1986), «Research with Peaple: the Paradigm of co-operative experiential inquiry », *Person Centred Review, Vol.1,* p.456-475.
Reynolds P., Bygrave W., Autio E. & Hay M. (2002), GEM 2002 Summary Rapport. *Global Entrepreneurship Monitor, 84 p.*
Rivard F. (2002), **«** *La recherche en gestion de projet d'implantation de technologies de l'information : la dérive des continents ?* », in Rowe F.(coord.), Faire de la Recherche en Systèmes d'Information, Collection FNEGE, Vuibert, Paris, p.273-284.
Roberts E. (1991), « Entrepreneurs in High Technology – Lessons from MIT and Beyond.», *Oxford University Press.*
Roberts E. (1988), «Managing invention and innovation», *Research Technology Management, Vol.33, n°1,* p.11-30.
Roberts E. (1969), « Entrepreneurship and Technology », In Gruber W. & Marquis D. (ed). *Factors in the Transfer of Technology. Cambridge, MIT Press*, p.219-237.
Roberts E (1968), « Entrepreneurship and Technology: A Basic Study of Innovator », *Research Mangement*, 11 (4), p.249-266.
Robinson R. (1979), « Forecasting and small business: A study of the strategic planning process », *Journal of Small Business Management, Vol.17*, p.19-27.
Robinson V.M.J. (1983), « Current Controversies in Action Research », *Public Administration Quarterly, Vol.17, n°3, p.263-290.*
Rocher O. & Rorive B. (2004), *« Le modèle de la traduction enrichi au service de la conduite du changement sur le terrain »*, Conférence Internationale sur les méthodes de recherche*,* ISEOR, Lyon.
Rojot J. (1998), « *La théorie de la structuration* », Revue de gestion des ressources humaines, n°26-27, p.5-19.
Rojot J. **& Bergmann A. (**1989), *Comportement et Organisation*, Vuibert.
Rogers E. M., (1962-2003), Diffusion of innovation, *Free Press, 5th edition* (**2003**), NY.
Rogers E. M., (1995), Diffusion of Innovations,, 4 eme Edition, The Free Press, NY.
Romain C. (2013), *Vendre du conseil efficacement*, Dunod, Paris.
Rosenhead J. (1989), « *Rational analysis of a problematic world* », J. Wiley, NY.
Roszack T. (1994), The Cult of Information. A Neo-Luddite Treatise on High-Tech, Artificial Intelligence, and the True Art of Thinking, *Cultural and Ethic Studies.*
Rothwell R. (1992), « Successful Industrial Innovation: Critical Factors for the 1990s », *R&D Management, Vol.22, n°3*, p.221-239.

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

Roy B. (2000), « *L'aide à la décision aujourd'hui : que devrait-on en attendre ?* » in David A., Hatchuel A. & Laufer R., Les nouvelles fondations des sciences de gestion, Collection FNEGE, Vuibert, p.141-174.
Roy B. (1992), « Science de la décision ou science d'aide à la décision », Revue Internationale de Systémique, Vol.6, n°5, p.497-529.
Roy B. (1990), *L'aide multicritère à la décision*, Economica.
Roy B. (1985), *Méthodologie Multicritères d'Aide à la Décision***,** Economica.
Roy F. & Savoie A. (2012), « *Les critères d'efficacité en consultation : le point de vue des praticiens* », Le travail Humain, Vol.75, n°4, p.377-397.
Roy B. & Bouyssou D. (1993), *Aide multicritère à la décision : méthodes et cas*, Economica.
Royer I. & Zarlowski P. (2003), « *Echantillons* », in Thiétart R-A. et Coll. Méthodes de recherche en management, 2° Edition, Dunod, Paris, p.188-223.
Royer I. (1999), *La dynamique de l'escalade de l'engagement et du désengagement dans le développement de nouveaux produits*, Thèse pour l'obtention du Doctorat es Sciences de Gestion, Université de Paris-Dauphine, 443 p.
Rubenstein A. (1989), Managing technology in the decentralized firm. *Wiley, NY*.
Rubin H.J & Rubin I.S. (1995), Qualitative Interviewing, The Art of Hearing Data, *Thousand Oaks, Safe, CA*.
Rumpala Y. (2007), « *Connaissance et praxis des réseaux comme projet politique* », Raison publique, n°7 (oct.), p.199-221.
Sammut S. (2001), *« Processus de démarrage en petite entreprise : système de gestion et scénarios »,* Revue de l'Entrepreneuriat, Vol 1, n°1, p. 61-77.
Sammut S. (1998), *Jeune enterprise: le phase cruciale du demurrage,* L'harmattan.
Sandberg W.R & Hofer C.W (1986), « The effects of strategy and industry structure on new venture performance », *Frontiers of Entrepreneurship Research*, p.244-266.
Sandberg W.R. (1986), New Venture Performance: the role of strategy and industry structure, *Lexington Books*.
Sanders W.G. & Boivie S. (2004), Sorting things out: valuation of new firms in uncertain markets», *Strategic Management Journal, Vol.25, n°2,* p.167-186.
Saporta B. & Verstraete T. (2006), *Création d'entreprise et Entrepreneuriat*, les Editions de l'ADREG.
Saporta B. (2003), « *Préférences théoriques, choix méthodologiques et recherche française en entrepreneuriat : un bilan provisoire des travaux entrepris depuis dix ans* » Editorial, Revue de l'Entrepreneuriat, vol .2, n°1, p.5-17.
Saporta B. (1994), « *La création d'entreprises : enjeux et perspectives* », RFG n°101, 11-12.
Savall H & Zardet V. (2004), *Recherche en sciences de gestion : approche qualimétrique : obeserver l'objet complexe*, Editions Economica, Paris.
Scardigli V. (2001), *Un anthropologue chez les automates*, PUF, Paris.
Schein EH. (1999), Process Consultation Revisited: Building the Helping Relationship, *Reading, Mass, Addison-Wesley*.
Schön DA. (1983), The Reflective practitioner: how professionals think in action, Basic-Books, NY.
Schuman L. (1996), Perspective on Instruction, *Weley, NY*.
Scott M. & Twoney D. (1988), « The Long-Term Supply of Entrepreneurs: Student's Career Aspirations in Relation to Entrepreneurship », *Journal of Small Business Management, Vol.26, n°4,* p.5-13.
Schmitt C. (2005), *« Quand savoir entreprendre, c'est savoir concevoir : réflexions autour de différentes expériences »*, Colloque Cerisy "Intelligence de la complexité ? épistémologie et pragmatique", juin, p.1-17.

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

Schmitt C. (2004), « *pour une approche dialectique de la relation entre recherche et pratiques entrepreneuriales: une relation en quête de sens* », Revue Internationale PME, vol. 17, p.43-68.
Schmitt C. (2003), « *La construction de la valeur : proposition d'une approche dialectique* », Revue Sciences de Gestion, n°38, p.105-132.
Schumpeter J. (1912), *Théorie de l'évolution économique*, Dalloz, Trad.1935, Paris.
Segrestin D. & Hatchuel A. (2012), *Refondre l'entreprise,* Editions du Seuil, Paris.
Serieyx H. (1989), *Le projet d'entreprise, mode d'emploi, pour valoriser la ressource humaine*, Futuribles, n°137.
Serres M. (2000), *Le tiers-Instruit*, Edition Folio, Gallimard, (1er edition 1991).
Sexton D.L. & Greenberger D.A. (1988), « An interactive model of new venture initiation », *Journal of Small Business Mangement,* July, vol.26, n°3, p.1-7.
Shane S. (2003), A general theory of entrepreneurship, *Edward Elgar Publishing, Cheltenham, UK.*
Shane S. (2001a), « Technological Opportunities and New Firm Creation », *Management Science, 47(2),* p.205-220.
Shane S. & Verkataraman S. (2000), « The Promise of Entrepreneurship as a Filed of Research », *Academy of Management Review, vol 25, n°2*, p.217-226.
Shani A.B., Grant R.M., Krishman R. & Thompson E. (1992), « Advanced manufacturing systems and organizational choice: socio-technical approach », *California management review,* p.91-111.
Shannon C.E. & Weaver W. (1963), The Mathematical Theory of Communication, *University of Illinois Press*.
Shapero A. & Sokol L. (1982), «The Social Dimensions of Entrepreneurship », *in Kent, Sexton & Vesper (ed.), Encyclopaedia of Entrepreneurship, Prentice Hall INC*, p: 72-90.
Shapero A. (1975), « The displaced, uncomfortable entrepreneur », *Psychology Today,* nov.75, vol.9, n°6, p.83-88.
Sharma P. & Chrisman J.J. (1999), « Toward a reconciliation of the definitional issues in the field of corporate entrepreneurship », *Entrepreneurship Theory and Practice, Vol.5,* p.11-27.
Siegel E.S., Ford B.R. & Bornstein J.M., (1993), The Ernst & Young Business Plan Guide, *John Wiley and Sons, Inc.*
Silverman D. (2001), Interpréting Qualitative Data, Methods for Analysis Talk, Text, and Interaction, *Sage, London*.
Slotte-Kock S. & Coviello N. (2010), Entrepreneurship research on network processes: a review and ways forward. *Entrepreneurship Theory and Practice, Vol.34, n°1,* p.31-57.
Simon H.A. (1992), « From Substantive to Procedural Rationality *», Models of Bounded rationality, vol. 2, MIT Press, Boston*, p.424-443.
Smilor R. W. & Feeser H.R. (1991), « Chaos and the entrepreneurial process: patterns and policy implications for technology entrepreneurship », *Journal of Business Venturing*, *Vol.6, n°3*, p.165-172.
Smith N.R. (1967), The Entrepreneur and his Firm: The Relationship between Type of Man and Type of Company. *Lansing, Michigan State University Press, US.*
Snuif H.R. & Zwart P.S. (1994), « Modeling new venture development as a apath of configurations », *Proceedings of the 39th ICSB Conference,Strasbourg.*
Sokal A. & Bricmont J. (1997), « *Impostures intellectuelles* », Editions Odile Jacob, Paris.
Souder W.E. & Bethay D. (1993), « The Risk Pyramid for New Product Development: An Application to Complex Aerospace Hardware », *Journal of Product Innovation Management, Vol.10,* p.181-194.

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

Souder W.E. (1988), « Managing Relations between R&D and Marketing in New Product Development Projects », *Journal of Product Innovation Management, Vol.5,* p.6-19.
Stablein R. (1996), « Data in Organizations Studies », *in Clegg S.R., Hardy C. & Nord W.R.(eds.)Handbook of Organization Studies, Sage, London,* p.509-525.
Stake R. (1998), « Case Studies », *in* Denzin N.K. & Lincoln Y.S. (eds.), *Strategies of Qualitative Inquiry*, *Sage Publications, London,* p.86-109.
Stalk G. & Hout T.M. (1992), Competing against time, *The Free Press, US*.
Starbuck W.H. (2007), « Living in Mythical Spaces », *Organization studies, Vol.28*, n°1, p.21-25.
Stearns T. & Allen K. (2000), « The Foundations of High Technology Start-ups: the Who, Where, When, and Why », *Frontiers of Entrepreneurship Research*, p.179-192.
Stevenson H.H. & Jarillo J.C. (1990), « A Paradigme of Entrepreneurship: Entrepreneurial Management », *Strategic Management Journal, Vol.11*, p.17-27.
Stevenson H.H. & Gumpert D.E. (1985), « The Heart of Entrepreneurship », *Harvard Business Review, n°03-04,* p.85-92.
Stevenson H. & Harmeling S. (1990), « Entrepreneurial management's need for a more "chaotic" theory », *Journal of Business Venturing*, *vol.5, n°1,* p.1-14.
Strauss A. & Corbin J. (1994), Grounded Theory Methodology: An Overview, in Denzin N.K. & Lincoln Y.S. (Eds.), *Handbook of Qualitative Research*, *Thousands Oaks, Sage, CA*, p.273-285.
Street C.T. & Meister D.B. (2004), « Small Business Growth and Internal Transparency: The rule of Information's Systems », *MIS Quarterly Vol.28, n°3,* p.473-506.
Sutton RI. (2004), « Prospecting for valuable evidence: why scholarly research can be a goldmine for managers », *Strategy & Learning, Vol.32, n°1*, p.27-33.
Sweeney G.P. (1982), *Les nouveaux entrepreneurs, petites entreprises innovatrices*, Editions d'Organisation. Paris.
Tesfaye B. (1997), « Patterns of Formation and Development of High-Technology Entrepreneurs », in Jones-Evans D. & Klofsten (ed.) *Technology, Innovation and Enterprise – The European Experience*. *McMillan Press, London,* p.61-106.
Thévenet M. & Vachette J.L. (1992), *Culture et Comportements*, Vuibert, Paris.
Timmons J.A. (1999), New Venture Creation, *McGraw-Hill, Boston, 5 éme édition*.
Timmons J.A. (1982), « New venture creation: models and methodologies », *in Encyclopaedia of Entrepreneurship*, *Kent, Sexton and Vesper (dir.), Prentice Hall Inc,* p.126-136.
Thornton P. (1999), « The sociology of entrepreneurship », *Annual Reviews of Sociology, n°25,* p.19-46.
Thurik A.R., Van Gelderen M. & Bosma N. *(*2008*),* « Succes and risk factors in nascent entrepreneurship », *In Burggraaf W.*, *Floren R. & Kunst J.* (*Eds*.), *The Entrepreneur and the Entrepreneurship Cycle,* p.128-149.
Torbert W.R. (1981), Creating a Community of Inquiry: Conflict, Collaboration, Trnasformation, *John Wiley, NY.*
Touraine A. (1999), *Sociologie de l'action*, 1 ere édition en 1965, Le Seuil, Paris.
Trevelyan R. (2008), « Optimism, overconfidence and entrepreneurial activity », *Management Decision, Vol.46, n°7,* p.986-1001.
Trist E.L. (1983), « Referent Organizations and the Development of Inter-Organizational Domains », *Human Relations, Vol.36,* p.269-84.
Trist E. & Bamforth K. (1951), « Some social and psychological consequences of long wall method of coal getting », *Human relations, n° 4,* p.3-38.
Tsoukias A. (1997), « *Sur la generalisation des concepts de concordance et de discordance en aide multicritère à la decision* », Université Paris-Dauphine, Lamsade n°116.

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

Tushman M. & O'Reilly C. (2007), « Research and relevance: implications of Pasteur's quadrant for doctoral programs and faculty development », *Academy of Management Journal, Vol.50,* p.769-774.
Tushman M. & Anderson P. (1997), Managing Strategic Innovation and Change: A Collection of Readings. *Oxford University Press, NY.*
Uhalde M. (2001), L'intervention sociologique en enterprise, Edition Desclée de Brower, Collection Sociologie Economique, Paris.
Van Aken JE. (2004), « Management research besad on the paradigm of design sciences : the quest for field-tested and grouded technological rules », *Journal of Management Studies, Vol.41, n°2,* p.219-246.
Van Beinum H. & Pâlshaugen Q. (1996), « On the role of 'Concepts and Transformation' », *in Concept and Transformation, n°1, JB Publishing Company*, p.1-13.
Van de Ven A.H. & Johnson P.E. (2006**)**, « Knowledge for Theory and Practice », *Academy of Management Review, Vol.31, n°4,* p.802-821.
Van de Ven A.H. & Huber G. (1990), « Longitudinal Field Research Methods for Studying Processes of Organizational Change », *Organization Science, Vol. 1, N° 3, pp. 213-219.*
Van de Ven A.H. & Poole M.S. (1995**)**, « Methods for Studying Innovation Development in the Minnesota Innovation Research Program », *in Huber G.P. & Van de Ven A.H. (eds.), Longitudinal Fields Research Methods : Studying Process of Organizational Change*, p.155-185.
Van de Ven A.H., Angle H.L. & Poole M.S. (1989), Research on the Management of Innovation, *Harper et Row*.
Van de Ven A.H. & Poole M.S. (1989), « Toward a General Theory of Innovation Processes », *in Van de Ven A.H., Angle H. and Poole M.S. (ed.), Research on the Management of Innovation : The Minnesota Studies: Ballinger/Harper & Row, p. 637-662*.
Vedel T. (1994), *« Introduction à une socio-politique des usages* », in Vitalis S. (dir.), Médias et Nouvelles Technologies. Pour une socio-politique des Usages, Editions L'Apogée.
Venkatarama S., Van de Ven A.H., Buckeye J. & Hudson R. (1990), « Starting up in a turbulent environment: a process model of failure among firms with high customer dependance », *Journal of Business Venturing, Vol.5,* p.277-295.
Venkatraman N. (1989), « The concept of fit in strategy research: toward verbal and statistical correspondence **»,** *Academy of Management Review*, *Vol.9, n°1*, p513-525.
Verstraete T. & Fayolle A. (2005), *«Paradigmes et entrepreneuriat »*, Revue de l'Entrepreneuriat, Vol.4, n°1, p.33-52.
Verstraete T. & Fayolle A. (2004), *«Quatre paradigmes pour cerner le domaine de recherche en entrepreneuriat »*, CIFEPME 27-29/10-2004, Montpellier, p.1-23.
Verstraete T. (2003), *Proposition d'un cadre théorique pour la recherche en entrepreneuriat,* Les Editions de l'ADREG, Décembre, (http/ www.editions-adreg.net)
Verstraete T. (2001), *« Entrepreneuriat : modélisation du phénomène »,* Revue de l'Entrepreneuriat, Vol.1, n°1, p.5-24.
Verstraete T. (1998), *« Les dimensions cognitive, praxéologique et structurale de l'organisation entrepreneuriale »*, Revue Internationale de Systémique, Vol.12, n°4/5, p.
Vesper K.H. (1989), New venture strategies, *Englewoods Cliffs : Prentice Hall*.
Vilanova L. (2011), « Financing and managerial support with (some) optimistic entrepreneurs», International Conference of the French finance (AFFI), *May 11-13, Montpellier, France.*
Vilpoux P. (2011), Six propositions pour l'entrepreneuriat innovant, Les cahiers du Synnov 2012, 13 octobre.
Vinck D. (1995), *Sociologie des sciences*, Armand Colin, Paris.

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

Virgili S. (2005), « *La construction mutuelle de la technologie et de l'organisation en phase de développement : une perspective communicationnelle appliquée à l'étude d'une ERP* », Thèse de Doctorat.
Von Hippel E. (1994), « Sticky Information and the Locus of Problem Solving: Implications for Innovation **»,** *Management Science*, *Vol.40, n°4*, p429-439.
Von Hippel E. (1976), « The dominant role of users in the scientific instrument innovation process **»,** *Research Policy, Vol.5, n°3,* p.212-239.
Von Krogh G. & Cusumano M. (2001), « Three strategies for managing fast growth », *Sloan Management Review*, *Vol.42, n°2*, p53-62.
Wacheux F. (1996), *Méthodes Qualitatives et Recherche en Gestion*, Economica, Paris.
Walsham G. (2006), « Doing Interpretive Research », *European Journal of Information Systems , Vol.15,* p.320-330.
Walsham G. (1993), Interpreting Information Systems in Organization, *Wiley series in Information Systems* (269 pages).
Walsham G. & Han C.K. (1991), « Structuration theory and information systems research»,, *Journal of Applied Systems Analysis, Vol.17,* p. 77-85.
Watzlawick P. (1988), *L'invention de la réalité. Contribution au constructivisme*, Editions du Seuil, 374p.
Weber C. & Weber B. (2009), « Exploring the antécedents of social liabilities: a dynamic social network perspectives », *Journal of Business Venture*, *In Press*.
Weick K.E. (2001), « Gapping the relevance bridge: fashions meet fundamentals in management research », *British Journal of Management, Vol.12,* p. 59-71.
Weick K.E. (1995), Sensemaking in Organizations, *Thousand Oaks, CA*.
Weiss L.A. (1981), « Start-up business: a comparison of performance », *Sloan Management Journal, Vol.25*, n°1, p.37-53.
West A. (1988), A Business Plan, *Pitman Publishing, London*.
Werr A. & Greiner L. (2008), « Collaboration and production of management knowledge in research », in Werr A. & *al.* , *Consulting and management practice, J. Wiley NY,* p.93-118.
Wertsch J.V. (1991), Voices of mind, *Harvard University Press, Cambridge Massachusetts*.
White M.A. & Burton G.D. (2007), The management of technology and innovation. A strategic approach. *First Edition, Thomson, South-Western*.
Wille H., Gewald R. & Weber H.D. (1971), *L'analyse des projets par les réseaux*, Dunod.
Williams R. & Edge D. (1996), « What is the Social Sharing of Technology? », *Research Policy, Vol.25*, p.856-899.
Winner L. (1993), « Upon opening the black box and finding it empty: social constructivism and the philosophy of technology », *Science, Technology and Human Values,* Vol. 18, N° 3, p. 362-378.
Winner L. (1986), « Do artefacts have politics? », *The Whale and the Reactor. A Search for Limits in an Age of High Technology*, Winner L. (ed.), Chicago University Press, p.19-39.
Wolters T. (2000), « Nascent Entrepreneurship in the Netherlands: a Glimpse behind the Scenes of Business Star-ups », *in Wolters T (ed.), Entrepreneurship in the Netherlands: Opportunities and Threats to Nascent Entrepreneurs,* p.3-18.
Woo C.Y., Cooper A.C., Nicholls-Nixon C. & Dunkelberg N.C. (1990), « Adaptation by start-up firms », *Frontiers of Entrepreneurship Research,* p.132-143.
Woodward J. (1965), Industrial Organisation Theory and Practice, *Oxford University Press*.
Woolgar S. (1991), « The turn to technology in social studies of science », *Science, Technology and Human Values, Vol.16, n°20,* p.20-49.
Yin R.K. (2008), Case Study Research: Design and Methods, *4nd Edition, Thousand Oaks, Sage Publications.*

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

Yin R.K. (2003), Applications of Case Study Research, *Applied Social Research Series, Vol.34, 2° Edition, Sage Publications.*
Yli-Renko H., Autio E. & Sapienza H. (2001), « Social capital, knowledge acquisition, and knowledge exploitation in young technology-based firms », *Strategic Management Journal, Vol.22 n°6/7,* p.587-613.
Zahra S.A. & Bogner W.C. (1999), « Technology, Strategy and Software New Ventures'performance : Exploring the moderating effect of the competitive environment », *Journal of Business Venturing, Vol.15,* p.135-173.

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Présentation du cheminement du projet de recherche ---------- 38
Tableau 2 : Synthèse des idées clés de SCOT et les liens avec l'EHT ---------- 88
Tableau 3 : synthèse des « niveaux » de l'ANT ---------- 90
Tableau 4 : Typologie de l'architecture d'un réseau ---------- 97
Tableau 5 : Limites et Atouts de l'ANT à notre projet de recherche ---------- 109
Tableau 6: le planning de la recherche ---------- 144
Tableau 7 : Cartographie des acteurs ---------- 151
Tableau 8: Synthèse des entretiens menés lors des 2 missions ---------- 156
Tableau 9 : les deux étapes du codage ---------- 158
Tableau 10 : Fiche évolution acteur-processus ---------- 159
Tableau 11 : Fiche des facteurs de contingence ---------- 162
Tableau 12 : Chronologie du projet entrepreneurial français ---------- 173
Tableau 13 : Identification de l'équipe entrepreneurial et évolution des processus ---------- 176
Tableau 14 : Identification des facteurs de contingence liés aux événements antérieurs à notre arrivée - 177
Tableau 15 : Neutralisation des facteurs de contingence suite à l'intervention ---------- 179
Tableau 16 : Les nouveaux acteurs entrants dans le réseau et l'évolution des processus ---------- 181
Tableau 17: Emergence du réseau : identification des pôles ---------- 181
Tableau 18 : Résumé de l'évolution structurelle et dynamique de l'EHT ---------- 184
Tableau 19 : identification de la controverse technologique de la période d'activités Offre ---------- 192
Tableau 20: identification de la controverse managériale de la période d'activités Offre ---------- 194
Tableau 21: La neutralisation des facteurs de contingence suite à la création juridique de l'EHT -------- 196
Tableau 22: Neutralisation des facteurs de contingence suite à l'entrée du Client Béta ---------- 197
Tableau 23 : Les nouveaux acteurs entrants dans le réseau et l'évolution des processus ---------- 199
Tableau 24 : L'identification des nouveaux pôles de la période d'activités Offre ---------- 199
Tableau 25 : Résumé de l'évolution structurelle et dynamique de l'EHT ---------- 201
Tableau 26: identification des facteurs de contingence : controverse managériale ---------- 208
Tableau 27: Neutralisation des facteurs de contingence à la fin de l'intervention ---------- 210
Tableau 28 : Chronologie de la seconde mission ---------- 214
Tableau 29: identification des facteurs de contingence liés à l'implantation de l'EHT ---------- 216
Tableau 30: La neutralisation des facteurs de contingence : l'implantation EHT ---------- 219
Tableau 31 : Les sites d'implantation de l'EHT ---------- 219
Tableau 32 : Les nouveaux acteurs dans le réseau et l'évolution des processus ---------- 223
Tableau 33: l'émergence du réseau : l'identification des premiers pôles ---------- 224
Tableau 34: Résumé de l'évolution structurelle et dynamique de l'EHT ---------- 228
Tableau 35 : identification des facteurs de contingence ---------- 235
Tableau 36: L'incidence des facteurs de changement controverse technologique ---------- 237
Tableau 37 : Nouveaux acteurs entrants dans le réseau et évolution des processus ---------- 239
Tableau 38: La consolidation du réseau : l'identification des pôles ---------- 240
Tableau 39 : Résumé des évolutions structurelle et dynamique de l'EHT ---------- 243
Tableau 40 : L'identification des facteurs de contingence liés à l'absorption du DT ---------- 252
Tableau 41: L'incidence des facteurs de contingence : controverse managériale ---------- 255
Tableau 42: Les 4 activités technologiques du portefeuille d'activités ---------- 257
Tableau 43 : Les nouveaux acteurs entrants dans le réseau ---------- 260
Tableau 44: L'évolution du réseau : l'identification des pôles ---------- 261
Tableau 45 : Résumé des évolutions structurelle et dynamique de l'EHT ---------- 264
Tableau 46 : identification des facteurs de contingence ---------- 275
Tableau 47: L'incidence des facteurs de contingence : controverse technologique ---------- 277
Tableau 48 : Les nouveaux acteurs entrants dans le réseau ---------- 281
Tableau 49: La consolidation du réseau : l'identification des pôles principaux ---------- 282
Tableau 50 : Résumé des évolutions structurelle et dynamique de l'EHT ---------- 285
Tableau 51 : Dynamique de l'évolution du projet entrepreneurial français ---------- 312
Tableau 52 : Dynamique de l'évolution du projet entrepreneurial sud-africain ---------- 316
Tableau A0 : les 3 axes fondamentaux de la recherche en entrepreneuriat ---------- 374
Tableau A1 : Synthèse des différentes approches (chapitre 1 et chapitre 2) ---------- 375
Tableau A2 : La conception et la réalisation (Adaptation de : Boutinet, 1993, p.96) ---------- 377
Tableau A3 : phase exploratoire : accompagnements de projets ---------- 382
Tableau A4 : Les cahiers de notes du terrain ---------- 384

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Le Modèle de la situation entrepreneuriale de Shapero 1975 ---------- 14
Figure 2 : Le Modèle de l'intention entrepreneuriale de Krueger et Carsrud (1993)---------- 16
Figure 3 : Le Modèle dialogique de Bruyat (1993)---------- 19
Figure 4 : Les grandes étapes du processus de conception ---------- 55
Figure 5 : modèles de première génération---------- 61
Figure 6 : Les modèles de deuxième génération ---------- 61
Figure 7 : Les modèles d'innovation de troisième génération ---------- 62
Figure 8 : Présentation d'un réseau technico-économique ---------- 95
Figure 9 : présentation de l'outil de la recherche-intervention : le dispositif d'intervention ---------- 148
Figure 10 : Présentation de la grille d'analyse globale ---------- 152
Figure 11 : Présentation de la grille d'analyse détaillée ---------- 153
Figure 12 : l'intervention demandée : la relance des processus ---------- 178
Figure 13 : L'architecture du réseau fin avril 2007---------- 183
Figure 14 : Modélisation de l'EHT en configuration invention et période d'activités : START ---------- 191
Figure 15 : L'intervention: rendre le dispositif technique commercialisable---------- 193
Figure 16 : L'intervention : envisager la création juridique de l'EHT ---------- 195
Figure 17 : architecture du réseau au 30 novembre 2007 ---------- 200
Figure 18 : Modélisation de l'EHT en configuration innovation et période d'activités Offre---------- 206
Figure 19 : L'intervention : la poursuite du développement du projet ---------- 208
Figure 20 : La première période d'activités : l'avant-projet---------- 216
Figure 21 : L'intervention: Décider de l'implantation géographique de l'EHT ---------- 217
Figure 22 : L'architecture du réseau fin décembre 2008 ---------- 227
Figure 23: Modélisation de l'EHT en configuration invention et période d'activités : START---------- 233
Figure 24 : L'intervention: l'élaboration de l'offre technologique ---------- 235
Figure 25: architecture du réseau au 30 juin 2009---------- 242
Figure 26: Modélisation de l'EHT en configuration innovation et période d'activités OFFRE ---------- 248
Figure 27 : l'évolution de l'incertitude et des ressources engagées ---------- 251
Figure 28 : L'intervention: L'absorption du DT par l'EHT---------- 253
Figure 29: La matrice BCG du portefeuille technologique---------- 259
Figure 30: architecture du réseau au 30 septembre 2010---------- 264
Figure 31: Modélisation de l'EHT en configuration marché et période d'activités modèle économique - 272
Figure 32 : L'intervention: la consolidation du modèle économique de l'EHT ---------- 275
Figure 33: l'architecture du réseau en mars 2011---------- 284
Figure 34: Modélisation de l'EHT en période d'activités Organisation ---------- 292
Figure 35 : la généralisation de l'évolution de la création de l'EHT ---------- 324
Figure A1 : La schématisation d'un projet---------- 376
Figure A2 : Les facteurs clés du projet. ---------- 376
Figure A3 : Fiche entrepreneur-intervenant---------- 384
Figure A4 : Fichier des interventions---------- 385
Figure A5 : Fiche architecture du réseau et évolution EHT ---------- 386

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

ANNEXES

ANNEXE 0 : L'évolution de la recherche en Entrepreneuriat

Les recherches en Entrepreneuriat s'articulent autour de trois grands axes (Filion, 1997; Landström, 1998 ; Fayolle, 2000 ; Fayolle, 2003) : le fondamentalisme, la contingence et les processus. Chacune de ces trois approches fondamentales repose sur un creuset théorique qui n'a cessé d'évoluer au fil de l'avancée de la recherche entrepreneuriale. Cette structuration favorise la compréhension de l'évolution et des déplacements d'intérêt de la recherche entrepreneuriale (Fayolle, 2005). Elle a le mérite de situer les modèles de création d'entreprise dans les différentes écoles de pensée qui apportent chacune une vision particulière du phénomène entrepreneurial (Cunnigham & Lischeron, 1991).

Tableau A0 : les 3 axes fondamentaux de la recherche en entrepreneuriat

	approche fonctionnaliste	**approche de la contingence**	**approches sur les processus**
Creusets	Economie Théorie des organisations. Théorie des ressources humaines.	Théorie des organisations Théorie des ressources humaines, Psychologie, psychosociologie psychologie cognitive	Théories des organisations, Sciences de gestion, Sciences de l'action, apprentissage organisationnel, Knowledge management, psychologie sociale, comportementale et cognitive. Psychosociologie.
Thèmes étudiés	• Caractéristiques personnelles des entrepreneurs, • traits des créateurs et non créateurs. • caractéristiques psychologiques, • facteurs contextuels (famille, éducation, situation sociale...) • contrôle/ pouvoir centralisé sur l'entrepreneur, • Accomplissement de soi, performance...	• différents types d'entrepreneurs : son rôle dans la situation entrepreneuriale, • Etudes des grandes variétés de situation, • études des risques, • études des comportements des créateurs et non créateurs, • Echec et réussite des entrepreneurs, • vision... • opportunités d'affaires	• différents processus entrepreneuriaux existant au sein de l'entreprise. • L'entrepreneur acteur du processus • Situation entrepreneuriale et performance, • rôle de l'entrepreneur réussite/échec • interactions entre éléments du système et entre le système et l'environnement, • organisation émergente, • décision, intention, approche systémique de l'entreprise, • projet entrepreneurial, • opportunité d'innovation, • vision, • création de valeur.
Caractéristique entrepreneur	Individualiste	individualiste	acteur de son entreprise
Outils	• Typologies fonctionnalistes et descriptives	• Typologies des entrepreneurs, • Typologies des situations entrepreneuriales.	• Système de gestion des processus de création d'une activité nouvelle. • modélisation de la création d'entreprise, des processus • Emergence organisationnelle.
Les auteurs	McClelland (61-65) McClelland & David (69) Shapero (75),Timmons (82) Sweeney (82),Bellay (89)	Mc Gaffrey & Christy (85) Brockhauss (80) Cooper & Bruno (77) Cooper & Dunkelberg (87) Woo & al. (90) Stevenson & Jarillo (90) Shapero & Sokol (82)	Gartner (85-93), Sexton & Greenberger (88), Bygrave & Hofer (91), Herron & Robinson (93), Bruyat (93-94), Sammut (98), Fayolle (99-2005), Verstraete (2001-2003), Marchesnay (2000), Bernasconi (2000-2006), Saporta (94-2003), Blanco & Genet (2004)

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

ANNEXE 1 : Synthèse des différentes approches

Les différentes approches déterministes et de la formation sociale de la technologie (FST) définissent le rôle de la technologie et celui de l'organisation de manière différentes. L'ensemble des définitions de la technologie et de l'organisation ainsi que les liens susceptiblles d'exister entre l'une et l'autre sont résumés dans le tableau suivant.

Tableau A1 : Synthèse des différentes approches (chapitre 1 et chapitre 2)

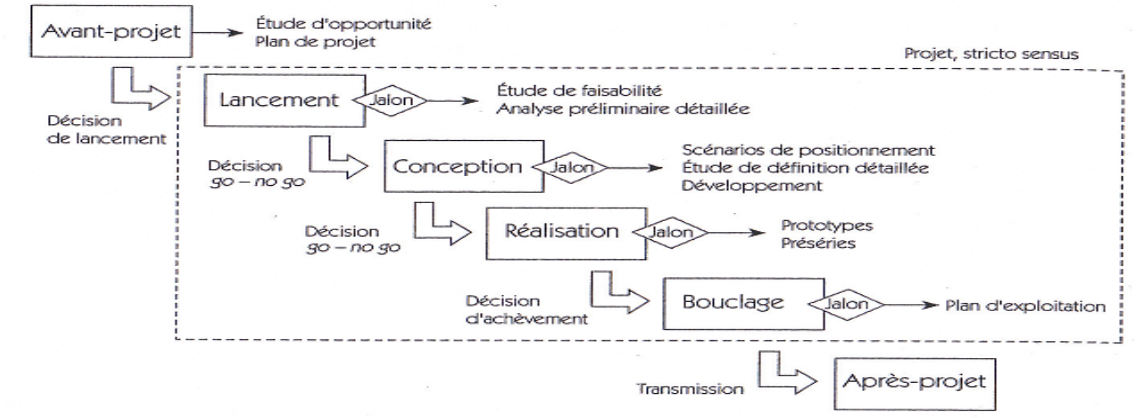
	Déterminisme radical		**Déterminisme mutuel**		**La FST**	
Approches	**Déterminisme technologique**	**Déterminisme social**	**L'approche sociotechnique**	**L'approche co-évolutionniste**	**La construction sociale de la technologie : SCOT**	**La théorie de l'acteur réseau : ANT**
Définition de la technologie	Artéfact matériel. Objet finalisé.	Artéfact technique	système à la fois technique et social	système à la fois technique et social	Artéfact technologique. Univoque et irréversible après achèvement	Artéfact technologique
Développement de la T	Exogène	endogène	exogène et en partie endogène	Peu conceptualisé car visée généraliste	Stabilisation de la technologie lors de l'achèvement de la technologie.	Clôture des controverses qui coïncident avec l'achèvement de la technologie
Développement EHT	insignifiant	capital	Préférence pour le développement T donc peu évoqué	Peu conceptualisé car visée généraliste	D'égale importance	D'égale importance
Relation T et EHT	Causalisme linéaire : T vers O	Causalisme linéaire : O vers T	Influences: T vers O et O vers T	Interactions : détermination conjointe de T et O	Plus de séparation entre les deux entités. Interactions	construction conjointe de la T et de l'O.
	Uniquement axée technologie. Inadaptée EHT	Uniquement axée social. Inadaptée EHT	Regain de déterminisme technologique	Visée globalisante. Inadaptée EHT	Manque d'opérationnalisation et à des contradictions interne. Inadaptée EHT	Considération de l'hétérogénéité des acteurs et des des liens entre T et O. Adaptée EHT

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

ANNEXE 2 : Les fondements du projet : La conception et la réalisation

Au sein d'un projet, sa structure, son déroulement et ses principales étapes sont organisés selon les objectifs et les moyens attribués et mis en œuvre. Cependant, quelque soit la méthodologie associée au projet, on retrouve fréquemment les mêmes orientations d'action comme le montre l'exemple de schématisation d'un projet ci-dessous :

Figure A1 : La schématisation d'un projet



Source : Asquin et Pica (2007, p.98)

Les 10 facteurs les plus fréquents dans le projet (adapté d'Aïm 2007, p.55)

- La temporalité : le projet se déroule dans le cadre de la gestion de projet et de la conception dans une période donnée. C'est à dire qu'il comprend un début et une fin.
- L'identité : réalisé au sein d'une organisation existante, il est inséré dans la culture organisationnelle spécifique à l'organisation dans laquelle il est développé. S'il est développé hors d'une organisation existante, il sera inséré dans un environnement local et institutionnel plus ou moins favorable selon les territoires.
- La spécificité : le projet a un caractère unique, il n'existe pas de projet réellement identique.
- La faisabilité : le projet se situe dans le domaine du réalisable et non pas de l'intention.
- Le risque : il est indissociable du projet. Il est plus ou moins fort selon la complexité et le caractère innovant de celui-ci.
- Les variables exogènes : le projet est soumis a des contraintes externes comme par exemple la normalisation des technologies, la législation, le standard technologique de référence si celui-ci existe.
- Les activités pluridisciplinaires : le projet fait appel à plusieurs spécialistes et activités. Il peut s'agir d'ingénieurs externes intervenant ponctuellement dans le projet à un instant précis du développement de celui-ci, de consultants.
- L'apprentissage : le déroulement du projet ne suit pas une trajectoire linéaire. Il est constitué de successions de phases qui ont des contenus et des durées différentes.
- La créativité : En début de projet, la créativité est forte et plus le projet avance, plus celle-ci se restreint.
- L'anticipation : le projet est conçu dans une démarche préventive. Ce qui signifie que l'on cherche dés le départ à anticiper les différentes phases du projet en élaborant un plan détaillé des étapes de son développement. Ce plan doit permettre d'identifier les points forts du projet ainsi que les risques possibles.

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

Les deux dimensions clés du projet : la conception et la réalisation

Le projet est une perspective multidimensionnelle intégrant un fort dégré d'intentionnalité, des acteurs multiples, des ressources et des compétences diversifiées, des effets à gérer comme l'analyse de la situation et la gestion des écarts entre ce qui est réalisé et ce qui est souhaité. Les analyses se fondent sur une démarche projective qui se présente comme le moyen de répondre à un problème heuristique[11]. Apparue au Quattrocento, cette démarche anticipatrice du futur pose les premiers rudiments de l'articulation entre la conception et la réalisation d'une œuvre architecturale puis d'un objet scientifique. La particularité de cette méthodologie de projet est de se scinder en deux phases distinctes: *le pourjet* (la conception) et le *project* (la réalisation). L'acquisition d'une forte légitimé dans l'univers scientifique dés le XVIII éme, lui confère le statut de moyen incontournable pour fonder une connaissance fiable légitime. Dés lors, quelque soit la nature du projet : architectural, scientifique, technologique, etc., il ne sera plus envisagé que sous une seule forme de développement possible : la conception et la réalisation (Maggi & De Terssac, 1996).

Tableau A2 : La conception et la réalisation (Adaptation de : Boutinet, 1993, p.96)

La Conception du projet	- Analyses de la situation présente. - Exploration des diverses possibilités de développement sous forme de scénarii. - Etude détaillée des définitions du projet. - Plan de développement global : le « programme ». - Elaboration de la solution unique. - Explicitation des opportunités offertes par le projet. - Faisabilité du projet - validation du projet
La réalisation du projet	- Planification des étapes - Allocations des moyens - répartition des rôles des corps de métiers intervenants dans le projet -détermination des procédures - prototypes - contrôle et gestion des écarts

- **La conception** se situe après l'étape d'avant-projet (Gauthier & Lenfle, 2004). L'avant projet détermine les études d'opportunités de la technologie et l'élaboration du *design* du projet. Il est suivi par le lancement effectif du projet qui consiste à réaliser une analyse préliminaire détaillée qui conduit les porteurs de projet vers l'étude de faisabilité du projet. Ce n'est qu'une fois que la faisabilité du projet technologique est validée que l'étape de la conception peut démarrer. L'objectif est de transformer la représentation approximative de l'intention et de l'objet à réaliser (dispositif technique, objet technologique) en une

[11] A l'opposé du problème purement mathématique, le problème est envisagé sous l'aspect heuristique qui se caractérise par un « *jeter en avant* » spatial associant un « *jeter en avant* » interrogatif et mental (Boutinet, 1993)

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

compréhension d'une situation particulière à travers un cahier des charges. Le cahier des charges du projet se pose comme la règle fédératrice (Epron, 1981) qui détermine les rôles des différents acteurs au sein du projet technologique et garantit le travail spécifique de chaque corps de métier. Cette règle contraint les acteurs à un double contrôle : celui de l'objet qui prend forme et celui du processus qui le transforme. Dans le projet technologique, les problèmes rencontrés sont analysés en termes de complexité. Cela signifie qu'une pluralité de solutions va émerger et parmi l'ensemble de ces solutions possibles, une seule devra être retenue. La conception donne une image d'une situation (schéma, plan, programme) ainsi qu'un état futur désiré (intention, visée, objectif) du projet technologique.

La conception se décline en trois grande phases essentielles (Ortsman, 1970; Chvidchenko & Chevalier, 1994) :

1. L'étude de la faisabilité qui vise à déterminer sous quelles conditions le projet technologique, dont l'idée paraît *a priori* raisonnable, est réalisable.
2. L'étude des solutions possibles aux problèmes posés par la faisabilité définit l'ensemble des éléments du projet et permet la réalisation du premier prototype (Garel, 2004). L'objectif est de parvenir à retenir une proposition définitive de l'objet à faire advenir parmi l'ensemble des propositions qui émanent des acteurs.
3. Une fois ces deux étapes réalisées, on procède à l'élaboration du cahier des charges du projet avec la spécification des contraintes techniques, de délais, de coûts. C'est la première phase de validation du projet (Marchat, 2005).

- **La réalisation :** La réalisation intervient une fois l'étape de la conception achevée. Elle implique la planification du déroulement du projet (Wille, Gewald & Weber, 1971). Elle se réalise à l'aide d'outils de méthodologies de gestion des projets (Poggioli, 1976) intégrant le triptyque: objectifs, coûts, délais. Cette manière de concevoir et de réaliser des projets va donner naissance à un engouement pour cette méthodologie qui explose dans les années 80 où tout n'est plus envisagé que sous la forme de projet même ce qui n'en est pas. En réalité, un projet demande quelques pré-requis : l'unicité de l'élaboration et de la réalisation, la singularité d'une situation, l'exploration ouverte d'opportunités, la gestion de l'incertitude et de la complexité, l'implication d'acteurs (Boutinet, 2005). Beaucoup d'organisations vont se lancer dans des projets qui n'en sont pas réellement en prenant le risque d'appliquer des méthodologies qui ne cadrent pas avec les objectifs à atteindre. Cet engouement va entraîner la confusion entre la conduite d'un projet et la conduite d'objectifs (Axelrod & Cohen, 2008).

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

L'objectif est une perspective unidimensionnelle caractérisée par un but à atteindre coûte que coûte alors que le projet est une perspective multidimensionnelle qui intègre l'acteur, sa situation, son but, les moyens disponibles à mettre en œuvre et la gestion des écarts entre ce qui est voulu et ce qui est réalisé. Ce recours systématique au projet et à la mobilisation de ses méthodologies spécifiques est en réaction à l'évolution du contexte concurrentiel d'une économie de masse centrée sur le modèle de la standardisation des procédures et sur la course effrénée à l'innovation qui est caractérisée par un renouvellement rapide des produits et services mis sur le marché (Giard, 1991; Midler, 1993a) ainsi que l'émergence de stratégies fondées sur le temps (Stalk & Hout, 1992). Cette engouemnent pour la standardisation de la conception et de la réalisation des projets technologiques va également toucher la création d'entreprises traditionnelles et technologiques. Comme nous avons pu le voir précédemment (chapitre 1, §.2.2.2.), il se traduit par un recours excessif au plan d'affaires.

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

ANNEXE 3 : Le développement des activités technologiques : les règles, les normes et l'ingénierie concourante

Chaque projet technologique suit un mode de développement spécifique qui se fonde sur des règles et des normes conventionnelles et sur l'ingénierie concourante.

- Les **règles et les normes conventionnelles** constituent une démarche spécifique qui structure méthodiquement et progressivement l'objet technologique à faire advenir. Le projet devient « *un ensemble d'action à réaliser pour satisfaire un objectif défini, dans le cadre d'une mission précise et pour la réalisation desquelles on a identifié, non seulement, un début mais aussi une fin* » (Girard & Midler, 1995, p.43). Développer un projet revient à fixer des objectifs et à allouer les moyens pour sa mise en œuvre par le biais « *d'un ensemble de méthodes et de techniques créées pour la conception, l'analyse et la conduite d'activités temporaires, fortement irréversibles, non répétitives, réalisées sous contraintes de temps et engageant des ressources rares et limitées* » (Hazebroucq & Bardot, 1996, p.28).

- L'**ingénierie simultanée ou concourante** est très souvent déployée dans le cadre de l'innovation ou du marketing industriel. Elle repose sur des activités de conception. La technologie se développe selon un processus de coopération (technologie-client). Ce processus coopératif ordonne les actions des concepteurs (De Terssac & Friedberg, 1996). Il participe à la détermination des caractéristiques de l'objet technologique par l'élaboration des objets intermédiaires ou interfaces (Jeantet, 1998). L'ensemble des caractéristiques matérielles et fonctionnelles de l'objet technologique et sa procédure de développement forme « *un processus unique qui consiste en un ensemble d'activités coordonnées et maîtrisées comportant des dates de début et de fin, entrepris dans le but d'atteindre un objectif conforme à des exigences spécifiques, incluant des contraintes de délais, de coûts et de ressources* » (Norme NF ISO 9000). Dans le projet sud-africain, le modèle de l'ingénierie concourante consiste à mener des activités de conception de produits nouveaux orchestrés par le modèle de la conception de produits innovants de seconde et troisième génération selon le niveau de développement technologique à atteindre. Chaque projet des 3 activités du portefeuille des technologies (autre que l'activité indienne) suit le modèle de l'ingénieur (Midler, 1997) qui intègre 3 acteurs principaux : le maître d'ouvrage (le *department* du *Center* client), l'unité en charge du développement (le pôle Tet pôle DT) et le maître d'œuvre (le chef de projet nommé par le responsable du site R&D : William). Ce modèle de l'ingénieur fait appel à la planification séquentielle des règles et des procédures. Il fonctionne de la façon suivante : les

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

études d'avant projet sont réalisées par le pôle T et le pôle DT sans détection d'une opportunité d'affaires ou d'innovation puisque celle-ci est donnée par le *department* demandeur. La validation des études d'opportunités de la technologie est suivie par la « *phase de verrouillage* » (Midler, 1993a) qui détermine les interfaces (cahiers des charges et le programme global autour du triptyque : objectifs-délais-moyens (Maders & Clet, 1995). Une fois ces phases achevées, le projet est lancé, c'est à dire qu'il y a constitution de l'équipe autour d'un chef de projet du pôle DT. Son développement s'articule autour de 3 axes (Girard & Midler, 1995) :

- Définir les modes de relations: liens hiérarchiques entre chef de projet et pôle T.
- Identifier les phases et définir les modalités de passage d'une phase à l'autre.
- Identifier les acteurs qui interviennent dans le projet, leur rôle et leur niveau de responsabilité (Raynal, 1996; Marchat, 2005).

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

ANNEXE 4 : La phase exploratoire de la recherche

Au cours d'une longue décennie d'activités dans l'univers du consulting en création et développement d'entreprises de haute technologie, nous avons vu des entreprises technologiques se créer et disparaitre au bout de quelques mois faute de ressources financières suffisantes pour parvenir au bout du développement d'une offre technologique ou alimenter le besoin en fonds de roulement. Nous avons rencontré des créateurs et des entrepreneurs démotivés et parfois en faillite faute d'avoir tout perdu au cours de leur aventure entrepreneuriale. Nous avons, au cours de nos interventions de conseil et d'accompagnement, constaté à plusieurs reprises qu'il n'y avait pas d'outil réellement adapté à la création et à l'amorçage du développement des entreprises technologiques. A force de côtoyer le milieu des entreprises technologiques et les individus en difficultés, nous avons eu envie de tenter d'apporter une aide concrète à ces créateurs et à ces entrepreneurs en proposant une modélisation de la création d'une entreprise technologique. La phase exploratoire concrétise le démarrage de ce projet à la fois opérationnel et de recherche. A partir du moment où nous étions engagé dans ce travail doctoral, cette phase exploratoire nous a permis d'affiner les catégories de problèmes qui se rencontrent le plus fréquemment au sein des entreprises technologiques à divers stades de leur développement en attendant de pouvoir saisir l'opportunité d'être immergée dans un projet entrepreneurial pour une durée suffisamment longue afin de réaliser notre étude longitudinale. A titre d'exemple, voici un résumé de quelques interventions effectuées au cours de cette phase exploratoire :

Tableau A3 : phase exploratoire : accompagnements de projets

Projets accompagnés par le cabinet de consulting : octobre 2005-février 2007			
Secteur technologique et technologie développée	**Date création C et intervention I**	**Objet de l'intervention :**	**Interprétations et analyses**
Projet logiciel : interfaces de liaisons moléculaires en biotechnologie	Démarrage et intervention : 10/2005	élaboration plan d'affaires en vue ANVAR Hésitation dans les prises de décisions.	Les outils et les procédures doivent être adaptés au cas par cas. Manque certains outils dans le plan d'affaires qui pourraient être utiles Mécanisme de pouvoir : position dominant (expert) / dominé (porteur de projet) Décalage entre plan d'affaires et « réalité business » (par exemple chiffre d'affaires souvent inférieur aux prévisions). Focalisation « excessive » sur la T
Projet logiciel : traçabilité des matières « sensibles » dans secteur pharmaceutique	C : 03/2005 I : 02/2006	Internationalisation vers USA, création réseau relationnel	
Projet logiciel : Contrôle traitement du signal (hystérésis) dans secteur médical.	C : 01/2005 I : 12 / 2005	Difficulté à trouver des ressources financières complémentaires.	
Projet semi-conducteur : Amélioration des hétérostructures.	D : 07/2003 I : 11/2005 + 09/2006 + 02 / 2007	Hésitation liée au déclenchement du processus entrepreneurial (passage à l'acte). Difficulté technologiques importantes (développements).	
Projet médical : construction robot traitant des mosaïques imageries médicales	C : 2004 I : 09/2006 + 02/2007	Changements BM : BM 1 : Exploitation T sortie incubateur. BM 2 : licences d'une partie de la T et continuer en partie l'exploitation.	

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

		BM 3 : orientations développement services en rapport T.	au détriment des autres fonctions de l'entreprise. le problème perçu est d'ordre marketing, financier, T,etc., selon l'affinité de l'entrepreneur avec ces domaines (biais cognitifs). Les outils et les procédures couramment utilisés sont-ils vraiment adaptés à la création d'entreprises technologiques ?
Projet médical : technologie du laser impulsionnel.	C : 04 / 2006 I : 11/ 2006	Mauvaise identification pb par l'entrepreneur. Selon lui le pb était la difficulté de trouver des fonds complémentaires. Le consultant détecta un pb produit/marché.	
Projet médical : prothèse « intelligente » avec matériaux carbone et électronique embarquée.	C : 10 / 2006 I : 01 / 2007	Pb liée à l'équipe (conflits business). Entrepreneur dépassé par les événements	
Projet aéronautique : autocalibration des antennes vibrantes et capteurs.	C : 01/ 2004 I : 12 / 2005 + 06/ 2006 + 01 / 2007	Difficultés d'un des fondateurs à admettre que des compétences doivent être acquises pour faire avancer le projet.	

Projets accompagnés par des structures d'accompagnement : incubateurs. Fév. 2007- jan 2008

Projets	Secteur et technologie développée	Objet de l'intervention :	Interprétation et analyses
FAVEOD Projet incubé Céram	Logiciel Interface pour intégration langages informatiques	Affiner la compréhension de la communication dans l'élaboration du plan d'affaires des projets incubés.	Plan d'affaires axé principalement sur les « attributs » du projet. Faible prise en compte de l'équipe. Domaine privilégié : marketing, finances. Moins de temps accordé aux autres fonctions. Forte « présence » de la négociation. Les outils et les procédures couramment utilisés sont-ils vraiment adaptés à la création d'entreprises technologiques ?
CSILL Projet incubé Télécom Paris (CICA)	Logiciel Intégration dans un outil unique de logiciels libres divers	rechercher certaines « constatations » observées en situation 1. .et bien sûr en observer d'autres non vues en situation 1.	

Au démarrage, la recherche s'appuie sur une revue de la littérature sur le concept de projet, les modèles de création d'entreprise et d'entreprises technologiques, les différents modes d'accompagnement de ces projets et enfin les méthodologies d'ingénierie de projet. Sans relater tout le processus de recherche mis en œuvre dans cette phase exploratoire, précisons toutefois quelques points du cadre d'observation qui se matérialise sous la forme de cahier de notes du terrain, une grille de lecture et le fichier des observations :

- Le **cahier de notes du terrain** : Selon les préconisations de Miles et Huberman (2003) et afin de contrer les biais liés à la forte interaction entre le praticien-chercheur et son terrain d'investigation, nous avons, à la mode d'un capitaine de vaisseau, tenu au jour le jour nos carnets de voyage au cours de toute la période doctorale. L'étude exploratoire et l'étude longitudinale ont fait l'objet de carnets de bord séparés. Chacun de ces carnets s'apparente en réalité à un cahier de notes du terrain. Selon les préconisations de Groleau (2003), il renferme des données sur les événements, les faits, les activités, le lieu et le temps. Reflétant ce qui se passe au sein du projet, il nous apparaît comme indispensable à la description et à la compréhension du phénomène tout au long de l'étude longitudinale. Par ailleurs, il assure diverses fonctions : il favorise le contrôle de l'évolution de notre travail de recherche et permet de trier les données en fonction des thèmes, de voir si celles-ci ont une relation ou non

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

avec l'objet de recherche, de les classer par ordre d'importance, d'effectuer des regroupements successifs parmi les éléments issus du terrain et d'en restreindre la quantité. Il oriente aussi les compléments de la littérature. Il s'organise ainsi :

Tableau A4 : Les cahiers de notes du terrain

Le cahier de notes du terrain : Les notes du terrain sont de 3 catégories :

- La **première catégorie** est constituée par les faits et les événements constatés qui permettent de rendre compte de ce qui se passe journalièrement dans le projet. Les conversations formelles et informelles ainsi que le comportement des acteurs y sont également mentionnés.
- La **seconde catégorie** porte sur les réflexions du praticien-chercheur sur le processus de la recherche : son positionnement épistémologique, sa distance sujet-objet, les réajustements à faire ainsi que sur de l'évolution du projet au fil des jours ET sur les activités de consultance.
- La **troisième catégorie** concerne les notes d'analyse. Le praticien-chercheur note ses impressions, ses intuitions sur ce qu'apporte le terrain au cours de l'étude longitudinale aussi bien pour les activités de consultance que pour celles de la recherche. C'est ici que sont consignées les diverses pistes de recherche qui émergent du terrain, les outils et les procédés mobilisés favorables ou défavorables à l'avancée du projet. Sont également mentionnées ici les extraits de la littérature susceptibles de compléter la revue initiale.

- La **fiche entrepreneur-intervenant** a été élaborée à partir des thèmes qui permettent de cerner la réalisation des projets technologiques accompagnés. Elle porte sur le porteur de projet ou l'entrepreneur et sur l'intervention réalisée.

Figure A3 : Fiche entrepreneur-intervenant

N°..... Fiche Entrepreneur-Intervenant Date :

Rôle des acteurs et outils du projet (4 axes) : Sous échantillon : Entrepreneurs			
L'entrepreneur	Projet /Création d'entreprise	Outils du projet	Conseil externe
Age Formation de base expérience professionnelle Secteur d'activité antérieur fonction occupée	Date démarrage projet ou création Secteur d'activité Technologie développée Niveau de développement de la technologie, de l'EHT Niveau de développement du projet	BP MDP-GDP Autres outils : liés à l'expérience passée ; importé (consultant...) Forces et faiblesses des outils	Accompagnement du projet Intervention suite à problème détecté Attente de l'intervention Résultats de l'intervention

Rôle des acteurs et outils du projet (4 axes) : Sous échantillon : Intervenant conseil			
Le projet	Nature de l'intervention	Outils du projet	Outils proposés
Nom du projet Nom du responsable projet Lieu Secteur d'activité fonction occupée	Secteur d'activité Niveau de développement du projet (démarrage, croissance, maturité) Accompagnement Intervention de conseil Mentoring	BP MDP-GDP Autres outils	Adaptés de modèle connu Inventé par l'intervenant Inventé par praticien Liés à l'expérience professionnelle

- Le **fichier des interventions** : Les observations réalisées sur le terrain concernent les projets technologiques observés lors des interventions en cabinet de conseil et les projets technologiques incubés. Celles-ci ont été consignées sous forme de fiche d'intervention rassemblant toutes les informations relatives aux projets et aux entreprises technologiques.

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

Figure A4 : Fichier des interventions

Fichier des interventions (extraits) :

Fiche entreprise N°	
Pays	
Nom de l'entreprise et forme juridique	
secteur d'activité	
Produit et ou service	
Stade de développement	
Nom du dirigeant	
Nombre d'effectifs	
Etats financiers (Chiffres d'affaires, compte de résultats, capital social...)	

Fiche projet N°	
Pays	
Structure accompagnement	
Secteur d'activité	
Objet technologique développé	
Stade du développement technologique	
Stade du développement du projet	
Etat d'avancement du BP	
Option de financement envisagée (Love money, subvention, prêts...)	

Fiche d'intervention n°							
N° fiche entreprise ou projet	Date démarrage Projet ou date création entreprise	Objet de l'intervention initial	Objet réel de l'intervention	Durée de l'intervention	Date nouvelle intervention	Rôle de l'intervenant : accompagnement, consultant, mentor	Résultat de l'intervention

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

ANNEXE 5 : Découpage chronologique des principaux événements

Au cours de ces travaux de recherche, nous avons « découpé » le déroulement du projet entrepreneurial en fonction des principaux événements qui ont eu une incidence forte sur les trajectoires du processus d'innovation et /ou du processus entrepreneurial. Ce découpage chronologique a été organisé de la manière suivante :

- Nous avons listé les événements « clés » par ordre chronologique afin de les repérer: architecture du réseau, évolution du processus entrepreneurial (périodes d'activités) et évolution du processus d'innovation (configurations).
- Nous avons identifié un ensemble de critères et de facteurs clés afin d'identifier les évolutions structurelle et dynamique de l'entreprise technologique. Cela nous a permis de déterminer les points de passage obligés qui se matérialisent par la transition d'une période d'activités à une autre et/ou par le changement de configuration.

Ce codage des événements matérialise l'avancée du projet entrepreneurial en mettant en évidence la création de l'organisation jusqu'à l'amorçage de sa phase de croissance ou à l'arrêt définitif du projet ainsi que l'évolution de la technologie de l'invention à l'innovation. Ces données ont été ensuite regroupées dans une fiche nommée architecture du réseau et évolution de l'EHT. Précisons que l'entreprise technologique n'a pas besoin d'être juridiquement créée pour que l'on s'intéresse à son évolution.

Figure A5 : Fiche architecture du réseau et évolution EHT

N° : | **Fiche Architecture du réseau et EHT** | **Date :**

Architecture du Réseau

Nature	Longueur	Irréversibilité	Convergence
Lacunaire dispersé long polarisé	Nombre de pôles principaux et d'intermédiation.	irréversibilité des associations Réversibilité des associations. Why ?	degré d'alignement degré de coordination

Evolution de l'EHT

Avant-Projet	Start	Offre	Modèle Economique	Organisation	Evénements
Naissance de l'idée. Etudes d'opportunités Détection opportunité d'affaires **Facteurs clés** : Désirabilité Faisabilité Crédibilité	Statut acteur : Démarrage du processus entrepreneurial Equipe entrepreneuriale Compréhension de la situation entrepreneuriale Emergence du réseau	Statut acteur : Recherche efficacité et cohérence de la situation entrepreneuriale Détermination activité ou détermination de la nature des activités Cohérence stratégies et structure	Statut acteur Recherche de la convergence de l'orientation entrepreneuriale avec performance de l'activité Déterminer les variables	Statut acteur : Recherche de l'adéquation système organisationnel aux règles du jeu concurrentiel. Consolidation du modèle économique Consolidation du réseau	**Changement** architecture du réseau **Changement** de période d'acivités **Changement** de configuration **Arret** définitif d'un processus **Arre**t définitif du projet.

Résultats :

Evolution du réseau : son architecture. Why ?

Evolution EHT : positionnement dans une période d'activités. Why ? Identification des événements. Leurs causes-conséquences

Stabilisation du réseau : Stable/ Instable Détermination des critères.

Connaissances produites : Connaissances procédurales Connaissances théoriques

Transférabilité des connaissances

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

Au cours de ces travaux, le codage des événements a vivement contribué à suivre à la trace le déroulement du projet entrepreneurial vu comme un réseau sociotechnique tout en participant à l'élaboration de la modélisation de la création d'une entreprise de haute technologie qui traverse au cours de sa construction différentes périodes d'activités spécifiques.

Ces fiches présentent 3 catégories de données : l'architecture du réseau, l'évolution de l'EHT en fonction des différentes périodes d'activités et les résultats.

- **L'architecture du réseau :** dans cette catégorie sont recensées les données relatives à l'évolution du réseau. Elle permet une traçabilité de celui-ci qui se fonde sur la typologie des réseaux proposée par Callon, Larédo et Mustar (1995). Ces données précisent :
  - La nature du réseau : lacunaire, dispersé, long et polarisé.
  - Sa longueur : nombre d'acteurs et d'entités présentes dans le réseau et regroupés sous forme de pôles principaux et de pôles intermédiaires.
  - Son irréversibilité qui caractérise le degré à partir duquel il est impossible de revenir sur certaines associations créées.
  - Sa convergence qui s'exprime à travers le degré d'alignement du réseau (connexité du réseau à travers l'intensité des liens) et le degré de coordination (coordination entre les pôles, fréquence et nature des objets intermédiaires, partage de connaissances, etc.)

- **L'évolution de l'EHT :** la seconde catégorie de données présente l'évolution de la création de l'EHT à travers les différentes périodes d'activités. Son évolution se fonde sur 5 périodes identifiés dans la littérature entrepreneuriale et complétés par l'expérience sur le terrain: l'avant projet, le Start, l'offre, le modèle économique et l'organisation.

- **Les résultats** : chaque fiche est analysée et donne lieu à une série de résultats :
  - Mise en évidence de l'évolution du réseau à travers la détermination de son architecture ainsi que l'évolution de l'EHT à travers les différentes périodes d'activités. L'objectif est de pouvoir déterminer avec précision l'état d'avancement de la création de l'EHT.
  - Le repérage des différents événements qui surgissent au cours du déroulement du projet entrepreneurial. Recherche des causes de ces événements et détermination des conséquences sur l'évolution du projet.
  - Détermination des critères agissant sur la stabilité / instabilité du réseau.
  - La production de connaissances procédurales et / ou théoriques.
  - La transférabilité de ces connaissances.

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

Résumé : La thèse vise à expliquer la dynamique de l'évolution des projets de création d'entreprises de haute technologie à travers les différentes configurations empruntées par le développement technologique et organisationnel. La revue de littérature dans le domaine de l'entrepreneuriat technologique a montré une grande richesse de facteurs explicatifs de l'évolution des projets de création d'entreprises mais aussi des déficiences du rôle attribué à la technologie qui lui confèrent un statut d'artéfact et non celui de processus à part entière. Une approche conceptuelle de la création de l'entreprise de haute technologie fondée sur la théorie de l'acteur réseau permet de dépasser les approches déterministes afin de s'intéresser au développement conjoint de la technologie et de l'organisation. Le cas d'une innovation de hautes technologies de l'invention à son exploitation est analysé en profondeur selon une démarche de recherche-intervention. L'analyse conduit a l'élaboration d'un outil d'aide à la décision (le dispositif d'intervention) et d'un modèle dynamique de la création de l'entreprise de haute technologie différent de ceux présentés dans la littérature entrepreneuriale. Les principaux apports résident dans l'aide à la prise de décisions stratégiques et à celui de la construction de l'organisation. Cette aide, au départ fondée sur les pratiques de l'intervention, s'est transformée peu à peu en un processus d'apprentissage collectif basé sur une modélisation rationnelle de la construction de l'entreprise technologique en favorisant l'émergence de nouveaux savoirs partageables et durables dans le temps. Le dispositif d'intervention dont le rôle majeur est d'aider les acteurs dans la prise de décisions et la détermination d'un ensemble de solutions possibles est transférable aux champs qui recourent à l'intervention. En revanche, le modèle, enraciné dans le champ de l'entrepreneuriat technologique, reste applicable dans les domaines où la technologie joue un rôle prépondérant dans l'intention de créer une entité économique.

Mots clés : création d'entreprises, technologie, recherche-intervention, décision.

Abstract: This research aims to explain the dynamics of the evolution of the projects of high-technology new business start-up through the various configurations derived from by the technological and organizational development. The review of literature in the field of the technological entrepreneurship shows a vast amount of explanatory factors of the evolution of the projects of new business start-up but also the lack of the role granted to the technology which confers it a status of artefact and not that of the full process. A conceptual approach on the high-technology company based on the theory of the network actor allows to overtake the determinist approaches to be interested in the joint development of the technology and the organization. The case of an innovation of high technologies of the invention in its exploitation is analyzed in deeply according to the research-intervention methodology. The analysis leads the elaboration of a decision-making tool (le dispositif d'intervention) and of a dynamic high-technology model of the creation of the company different from those presented in the entrepreneurial literature. The main contribution lives in the assistance to the strategic decision-making and to that of the construction of the organization. This assistance, at first established on the practices of the intervention, was transformed progressively into a process of collective learning built on a rational modeling of the construction of the technological company by favoring the emergence of new shared and long-lasting knowledge in the time. The main role of the "dispositif d'intervention" is to help the actors in the decision-making and the determination of a set of possible solutions transferable to the fields which resort to the intervention. On the other hand, the model, "embedded" in the field of the technological entrepreneurship, remains applicable to the domains where the technology plays a dominating role to create an economic entity.

Key-words: new business start-up, technology, research-intervention, decision.

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/