Table des matières

Résumé iii

Abstract v

Table des matières vii

Liste des sigles xv

Liste des tableaux xvii

Liste des graphiques xviii

Liste des figures xx

Dédicace xxii

Remerciements xxiii

Introduction 1

CHAPITRE I – PROBLÉMATIQUE ET OBJET DE LA RECHERCHE 3

Introduction 4

1.1 La connectivité entre les acteurs au sein d'un système d'innovation dans le contexte de l'économie des connaissances 4

1.1.1 La connectivité dans un système d'innovation multiscalaire 5

1.1.2 L'économie des connaissances 7

1.2 La recherche scientifique comme moteur du développement socio-économique au Québec. Un aperçu 13

1.3 Évolution des intérêts scientifiques pour les interactions « U-E» 17

1.4 Évolution des modélisations des systèmes : nouveaux paramètres à définir quant aux interactions U-E-E 22

1.5 Question et objectifs de la recherche 25

CHAPITRE II – ASSISES THÉORIQUES ET ÉVOLUTION DES MODÉLISATIONS 26

Introduction 27

2.1 Les fondements de l'approche institutionnaliste 28

2.2 Le système d'innovation national (SNI) 38

2.2.1 Les perspectives d'évolution du SNI 41

2.3 Le Mode 2 de production des connaissances 43

2.3.1 Les perspectives d'évolution du Mode 2 de production des connaissances 43

2.4 La triple hélice 44

2.4.1 Les perspectives d'évolution de la triple hélice 47

2.5 Le système d'innovation régional (SIR) 50

2.5.1 Les perspectives d'évolution du SIR 51

2.6 Un pont conceptuel entre les concepts la triple hélice et les concepts du SIR 52

Conclusion 59

CHAPITRE III 64

CADRE CONTEXTUEL ET CONCEPTUEL

Introduction 65

3.1 Définition de la grappe U-E-E du secteur des SVTS du Grand Montréal 66

3.1.1 Processus d'innovation et implantation du secteur des SVTS 70

3.1.2 Caractéristiques de la grappe U-E-E dans le secteur des STVS du Grand Montréal 72

3.1.2.1 Les investissements internationaux 73

3.1.2.2 La recherche pharmaceutique 74

3.1.2.3 Les universités, leurs hôpitaux affiliés et leurs centres de recherche 74

3.1.2.4 L'importance de la recherche clinique 74

3.1.2.5 Les incubateurs et la présence de technoparcs 75

3.1.2.6 Le dynamisme général du secteur 76

3.1.3 Justification du secteur et du lieu d'étude 76

3.1.3.1 Un secteur et un lieu qui offrent des explications sur les modes de collaborations encastrées U-E 77

3.1.3.2 Un secteur et un lieu qui offrent des explications sur les modes collaboratifs de financement 79

3.1.3.3 Un secteur et un lieu qui offrent des explications sur les modes collaboratifs U-E-E multicalaires 80

3.2 Conceptualisation du système d'innovation des SVTS dans le Grand Montréal 81

3.2.1 La contribution de Susan Bartholomew (1996) 82

3.2.2 Hybridation entre les concepts de la triple hélice et les concepts des SIR 84

3.2.3 Vers une nouvelle compréhension grâce aux facteurs de connectivité U-E-E 88

3.2.3.1 Système innovation 89

3.2.3.2 Collaborations entreprise-entreprise 90

3.2.3.3 Collaborations entreprise-université 90

3.2.3.4 Collaborations université-université 91

3.2.3.5 Consortium multipartite 92

3.2.3.6 Niveau de flexibilité des rôles des acteurs dans l'action 92

3.2.3.7 Financement recherche universitaire et industrielle 93

3.2.3.8 Politique technologique nationale 95

3.2.3.9 Tradition nationale éducation scientifique 95

3.2.3.10 Niveau d'orientation commerciale de l'organisation 96

3.2.3.11Relations internationales entre organisations ou avec des entreprises étrangères 96

Conclusion 98

CHAPITRE IV 99

DÉMARCHE MÉTHODOLOGIQUE DE LA RECHERCHE

Introduction 100

4.1 L'enquête qualitative comme choix méthodologique 100

4.1.1 La démarche qualitative 100

4.1.2 Les risques de la démarche qualitative 101

4.1.3 L'enquête qualitative 102

4.2 La méthode d'échantillonnage : mécanisme d'enquête 104

4.3 La méthode liée au dispositif de cueillette des données 106

4.3.1 Description des participants à l'enquête qualitative 108

4.3.1.1 Université, institut de recherche et école 110

4.3.1.2 Entreprise 113

4.3.1.3 Organisation d'administration publique ou parapublique 114

4.3.2 Stratégie de collecte des données 115

4.3.3 L'instrument : la grille d'entrevue 116

4.3.3.1 Construction et articulation de la grille d'entrevue 116

4.3.3.2 Évolution de la grille d'entrevue 117

4.4 La méthode d'analyse des données 118

4.4.1 La démarche de codification 119

4.4.2 L'analyse de contenu 125

4.4.2.1 L'accord inter-juge 125

4.4.2.2 Les indicateurs de l'analyse 126

4.4.2.3 L'analyse comparative du contenu codifié 127

4.5 L'éthique de la recherche 128

Conclusion 128

CHAPITRE V 131

PRÉSENTATION ET ANALYSE DES RÉSULTATS

Introduction 132

PARTIE I 134
Facteurs prépondérants de la connectivité facilitant la conduite de l'innovation en SVTS dans le Grand Montréal

5.1 Importance relative des quatre facteurs de connectivités facilitant les connectivités entre les acteurs U-E-E 134

5.1.1 Synergie et système d'innovation régional 137

5.1.2 Collaboration université-entreprise 138

5.1.3 Financement 140

5.1.4 Création de réseaux d'expertises nationales et internationales 141

5.2 Dualité entre vision institutionnelle synergique et connectivités vécues entre les acteurs U-E-E 143

Conclusion 149

PARTIE II 150
Perception des connectivités vécues entre les acteurs U-E-E

Introduction 150

5.3 Difficultés liées à la connectivité 150

5.3.1 Accès aux ressources financières 152

5.3.2 Accès à des ressources humaines qualifiées 155

5.3.3 Accès à de l'équipement et du matériel de pointe 156

5.3.4 Flexibilité des rôles dans les interactions des acteurs 157

5.3.4.1 Réalité universitaire et entrepreneuriale 158

5.3.4.2 Philosophie d'action universitaire et entrepreneuriale 159

5.3.4.3 Compréhension de la réalité des rondes de financement 160

5.3.5 Différence notable de la conception de l'espace-temps devant les livrables 162

5.3.6 Manque de coordination des activités dans le système 163

Conclusion 169

5.4 Différenciation des connectivités entre les acteurs dans la conduite de l'innovation 170

Introduction 170

5.4.1 Connectivités perçues par les universités 174

5.4.1.1 Collaborations université-entreprise : le développement de la recherche 174

5.4.1.1.1 Valorisation et commercialisation de la recherche en industrie 175

5.4.1.1.2 Formation sur mesure 178

5.4.1.2 Connectivités financières : consortiums et autres programmes publics 179

5.4.1.2.1 Financement : programmes gouvernement-industrie 181

5.4.1.2.2 Investissements privés et capitaux de risque 182

5.4.1.3 Création de réseaux nationaux et internationaux : la collaboration scientifique 184

5.4.1.3.1 Création de réseaux d'expertise en RetD 185

5.4.1.3.2 Recrutement d'experts et investissements internationaux 186

5.4.1.3.3 Mobilité étudiante et professorale 188

5.4.2 Connectivités perçues par les entreprises 190

5.4.2.1Collaborations entreprise-université : l'importance du transfert technologique dans une complémentarité d'actions 190

5.4.2.1.1 Démarrage de projets et transfert des produits de la recherche 192

5.4.2.1.2 Commercialisation de la recherche 194

5.4.2.1.3 Coaching et mentorat 196

5.4.2.2 Financement : Accès au capital de risque 197

5.4.2.2.1 Capital de risque, le nerf de la guerre 198

5.4.2.2.2 Commercialisation des idées de la recherche : cibles et programmes de financement 200

5.4.2.3 Création de réseaux d'expertises nationales et internationales : complémentarité multiscalaire des productions 202

5.4.2.3.1 Création de réseaux : construire un écosystème d'innovation mondial 203

5.4.2.3.2 Décloisonnement mondial les relations en RetD « université-entreprise » 205

5.4.3 Connectivités perçues par les organisations d'administration publique et parapublique 207

5.4.3.1 Collaborations université-entreprise : le rôle de représentation de l'État 208

5.4.3.1.1 Valorisation des transferts de connaissances en industrie 210

5.4.3.2 Financement : importance de la diversité des fonds publics de capitaux de risque 210

5.4.3.3 Réseaux d'expertise internationaux : investissements et représentation nationale 213

5.4.3.3.1 Création de réseaux internationaux 214

5.4.3.3.2 Investissements étrangers, mobilité de la main-d'œuvre et recrutement 216

Conclusion 217

PARTIE III 218

5.5 Collaborations U-E-E dans le secteur des SVTS du Grand Montréal : connectivités multiscalaires en contexte de globalisation

CHAPITRE VI 229

INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

Introduction 230

6.1 Paramètres émergents pour un nouveau modèle : vers une optimisation multiscalaire connectivités U-E-E dans la conduite de l'innovation 230

6.1.1 Nouvelle approche méthodologique pour comprendre les systèmes d'innovation : l'analyse fine des connectivités U-E-E 231

6.1.2 Nouveau modèle visant la compréhension des collaborations U-E-E multiscalaires en conduite de l'innovation 235

6.2 Prochaines orientations des travaux de recherche 242

6.3 Limites de la recherche 243

Conclusion générale 244

Références 245

Annexes 273

Annexe 1 : Grille d'entretien, première version 274

Annexe 2 : Grille d'entretien, version ajustée 277

Annexe 3 : Lettre de demande d'entretien 279

Annexe 4 : Formulaire de consentement 281

Liste des sigles

BDC	Banque du Développement du Canada
CIRST	Centre interuniversitaire de recherche sur la science et la technologie
CNRC	Conseil National de Recherche du Canada
CRSNG	Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada
CSE	Conseil supérieur d'éducation
CTT	Centre de transfert technologique
CQRDA	Centre québécois de recherche et de développement de l'aluminium
CQVB	Centre québécois de valorisation des biotechnologies
CRIM	Centre de recherche informatique de Montréal
CRIQ	Centre de recherche industrielle du Québec
EPM	École Polytechnique de Montréal
ÉTS	École de technologie supérieure
FCI	Fondation canadienne pour l'Innovation
FQPPU	Fédération québécoise des professeures et professeurs d'université
GRSTB	Groupe de recherche en sciences et technologies biomédicales
INRS	Institut national de recherche scientifique
IRSC	Instituts de recherche en santé du Canada
ISQ	Institut de la statistique du Québec
MTE	Méthode de la théorisation enracinée

OCDE	Organisation du commerce et du développement économique
PARI	Programme d'aide à la recherche industrielle
PME	Petite et moyenne entreprise
PNRI	Politique nationale de la recherche et de l'innovation
PTC	Partenariat technologique Canada
RetD	Recherche et développement
REF	Recherche en éducation et formation
RRIQ	Réseau recherche innovation Québec
SIR	Système d'innovation régional
SMSI	Sommet mondial sur la société de l'information
SNI	Système national d'innovation
SVTS	Sciences de la vie et technologie de la santé
TIC	Technologie de l'information et des communications
UNESCO	Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture
U-E	Université-Entreprise
U-E-E	Université-Entreprise-État

Liste des tableaux

Tableau 1	Progression des assises théoriques liées aux modèles des systèmes d'innovation	37
Tableau 2	Caractéristiques des participants à l'enquête	110
Tableau 3	Thèmes des facteurs de connectivité conceptualisés pour les collaborations U-E-E	120
Tableau 4	Précodification mixte de la grille d'entrevue	121
Tableau 5	Émergence des sous-facteurs de connectivité entre les acteurs U-E-E	123
Tableau 6	Fréquence des thèmes liés à la connectivité entre les acteurs U-E-E	135
Tableau 7	Fréquence des thèmes des sous-facteurs de connectivité associés au facteur de la synergie U-E-E et au SIR	137
Tableau 8	Fréquence des thèmes des sous-facteurs de connectivité associés au facteur de collaboration « université-entreprise »	139
Tableau 9	Fréquence des thèmes des sous-facteurs de connectivité associés au facteur financier	140
Tableau 10	Fréquence des thèmes des sous-facteurs de connectivité associés au facteur des relations internationales	142
Tableau 11	Ratios de l'importance relative des sous-thèmes liés aux difficultés perçues au sein des connectivités U-E-E	152

Liste des graphiques

Graphique 1	Importance d'une connectivité vécue au sein d'un système d'innovation (Fréquence des thèmes par catégorie d'acteurs)	143
Graphique 2	Politiques d'innovation et programmes de formation comme sous-facteurs de connectivité dans la conduite de l'innovation (Pourcentage des sous-thèmes abordés par catégorie d'acteurs)	145
Graphique 3	Fréquence des thèmes abordés liés au facteur de connectivité de la politique nationale de l'éducation scientifique	147
Graphique 4	Dispersion des difficultés liées à la connectivité par type d'acteur	166
Graphique 5	Fréquence des thèmes des sous-facteurs de connectivité associés au facteur des collaborations université-entreprise Perception des universités	175
Graphique 6	Fréquence des thèmes des sous-facteurs de connectivité associés au facteur de financement et du degré de commercialisation Perception des universités	180
Graphique 7	Fréquence des thèmes des sous-facteurs de connectivité associés au facteur de la création d'expertise nationale et internationale Perception des universités	185
Graphique 8	Fréquence des thèmes des sous-facteurs de connectivité associés au facteur de collaboration « université-entreprise » Perception des entreprises	192

Graphique 9	Fréquence des thèmes des sous-facteurs de connectivité associés au facteur de financement et du degré de commercialisation Perception des entreprises	198
Graphique 10	Fréquence des thèmes des sous-facteurs de connectivité associés au facteur de la création d'expertise nationale et internationale Perception des entreprises	203
Graphique 11	Fréquence des thèmes des sous-facteurs de connectivité associés au facteur de collaborations université-entreprise Perception des organisations d'administration publique ou parapublique	208
Graphique 12	Fréquence des thèmes des sous-facteurs de connectivité associés au facteur du financement et du degré de commercialisation Perception des organisations d'administration publique ou parapublique	211
Graphique 13	Fréquence des thèmes des sous-facteurs de connectivité associés au facteur de la création d'expertise nationale et internationale Perception des organisations d'administration publique ou parapublique	214
Graphique 14	Sous-facteurs facilitant la connectivité reliés aux collaborations U-E Différenciation des perceptions U-E-E	218
Graphique 15	Sous-facteurs facilitant la connectivité reliés aux financements et à la commercialisation Différenciation des perceptions U-E-E 238	220
Graphique 16	Sous-facteurs facilitant la connectivité reliés à la création de réseaux d'expertises nationales et internationales Différenciation des perceptions U-E-E	224
Graphique 17	Représentation graphique des divergences et convergences de perception pour l'ensemble des sous-facteurs de connectivité par type d'acteur	233

Liste des figures

Figure 1	Université vue comme une organisation	11
Figure 2	Niveaux du système d'innovation	39
Figure 3	Modèle de la triple hélice de Leydesdorff et Etzkowitz	46
Figure 4	Schéma conceptuel de la recherche	60
Figure 5	Conceptualisation du mode opérationnel de l'analyse des résultats	87
Figure 6	Étapes d'une recherche par enquête (Cumuchian et Marois, 2000)	104
Figure 7	Modélisation de la catégorisation des intervenants ciblés en entretien	108
Figure 8	Schématisation de la prépondérance des facteurs de connectivité pour l'ensemble des acteurs U-E-E	135
Figure 9	Schématisation des difficultés liées à la connectivité entre les acteurs U-E-E	151
Figure 10	Schématisation des perceptions différenciées U-E-E quant aux facteurs de connectivité prépondérants facilitant la conduite de l'innovation	171
Figure 11	Conceptualisation de la présentation des résultats Différenciation des sous-facteurs de connectivité par type d'acteur	173

Figure 12	Schématisation de l'importance des activités internationales différenciées au sein des connectivités entre les acteurs U-E-E	222
Figure 13	Modélisation des collaborations du système d'innovation du secteur des SVTS du Grand Montréal	238

À ma fille, Sandrine

Au-delà de l'espace et à travers le temps, je serai toujours avec toi

Remerciements

Pour son appui inconditionnel, je tiens à remercier Monsieur Francisco Loiola, mon directeur de thèse. Merci pour son soutien, pour ses bons conseils, pour ses remises à l'ordre au bon moment et pour sa compréhension durant ce cycle de vie. Sa confiance m'a fait poursuivre les travaux et atteindre mes objectifs. Je remercie également mon codirecteur, Monsieur Claude Lessard, pour son ouverture et sa rigueur.

Ensuite, je remercie mon employeur, l'École de technologie supérieure, membre du réseau de l'Université du Québec. Merci pour son support financier. Je dois également des remerciements à mes différents patrons, qui ont su composer avec les exigences et les incertitudes d'une employée-doctorante. Merci de votre assurance, de votre flexibilité et de la liberté que vous m'avez laissée. Je vous en suis reconnaissante.

Je remercie également tous les intervenants et les participants aux entretiens que j'ai rencontrés. Ils m'ont accordé de leur temps. Ils m'ont transmis leurs connaissances, leurs conseils et leurs passions. Sans eux, ma thèse n'aurait pu être écrite. Merci.

Merci également à ma famille, mes parents, Lucie et Jean-Yves, mes amis et mes bons collègues pour leurs encouragements et leur générosité. Merci à ma très chère fille, Sandrine. Merci pour sa patience et pour ses sacrifices. Nous avons appris ensemble les notions de persévérance et de satisfaction par l'effort.

Enfin, du coin de l'œil, je remercie mon mentor, Monsieur Claude Manzagol, aujourd'hui décédé. Merci pour son inspiration. Je lui avais fait une promesse. Chose promise, chose due.

Introduction

Cette thèse s'inscrit dans la foulée des études touchant les phénomènes de la globalisation et de l'économie des connaissances, en lien au développement des interactions vécues entre les acteurs dans les systèmes d'innovation. Les transformations socio-économiques que nous avons vécues au courant du dernier siècle caractérisent le déplacement d'une production de transformation vers une production de services, au sein de laquelle l'information et le savoir détiennent une place fondamentale. Or, ce mouvement affecte les dynamiques collaboratives entre les universités, les entreprises et les organisations d'administration publique et parapublique. Et nombre d'auteurs (Lundvall, 1987 ; Gibbons, 1994 ; Leydesdorff et Etkowitz, 2001 ; Porter, 1993), depuis le début des années 80, ont tenté de conceptualiser de façon théorique les collaborations des acteurs dans des schémas organisationnels qu'ils ont tantôt nommés, « système d'innovation national » (SNI), puis, Mode 2 de production des connaissances ou encore, modèle de la triple hélice ou plus récemment, système d'innovation régional (SIR).

Aujourd'hui, nous souhaitons aborder cette problématique en regard des changements que nous commençons à percevoir au sein des collaborations « Université-État-Entreprise » (U-E-E), lorsque nous analysons les mouvements de conduite vers l'innovation, et ce, en nous appuyant sur l'importance que tend à prendre l'internationalisation des activités au sein des relations systémiques.

Même si le corpus scientifique entourant l'articulation et les méthodes d'évaluation des systèmes d'innovation est abondant, ce n'est que tout récemment que nous avons vu apparaître dans la littérature scientifique les questions relatives aux interactions sociales, associées à celles de la capacité d'interagir dans un environnement de proximité ou à l'extérieur des systèmes. L'un des nouveaux concepts utilisés pour parler des interactions entre acteurs U-E-E est celui de la connectivité. Aujourd'hui, la compréhension des interdépendances et des relations de complémentarité entre les acteurs semble devenir utile pour modéliser les mouvements de la conduite de l'innovation.

Il nous a donc paru pertinent de nous questionner sur l'importance de l'analyse fine des connectivités U-E-E dans la modélisation des systèmes d'innovation et d'en démontrer

sa pertinence sur le plan du développement des connaissances. Notamment, en prenant appui sur le contexte de la globalisation et de l'internationalisation des activités, il s'agit, pour nous, de mieux comprendre le phénomène des connectivités multiéchelles, dites multiscalaires; le tout, dans le but de construire un nouveau pont conceptuel entre les théories des systèmes d'innovation déjà existantes.

Pour y arriver, nous avons recueilli des données grâce à des entretiens individualisés que nous avons réalisés auprès d'acteurs ciblés, issus de la grappe des sciences de la vie et des technologies de la santé (SVTS) du Grand Montréal. Ce secteur d'activités et ce lieu géographique ont été choisis, car on lui confère des liens organisationnels particulièrement riches entre son milieu de recherche universitaire et son milieu industriel. Or, comme nous avons souhaité analyser finement les connectivités U-E-E vécues dans la conduite de l'innovation, nous les avons donc choisis aux fins de l'étude.

Dans les pages qui suivent, nous revisiterons d'abord la problématique de façon à mettre en évidence le concept de la connectivité au sein du corpus scientifique, en focalisant nos propos sur l'évolution des interactions entre l'université et l'entreprise. Ensuite, nous dresserons un portrait des modélisations des systèmes en soulignant la nécessité de définir de nouveaux paramètres quant aux interactions U-E-E. Ceci nous conduira ensuite à délimiter l'objet de notre recherche et à en formuler la question. Ensuite, le lecteur sera appelé à découvrir les assises théoriques sur lesquelles notre recherche a fondé ses orientations. Subséquemment, au troisième et au quatrième chapitre, la description de notre cadre contextuel et conceptuel sera faite, suivie de la description de nos choix méthodologiques. Nous dresserons, au chapitre suivant, les résultats de l'analyse de contenu découlant de la catégorisation des thèmes et sous-thèmes retrouvés au sein des discours des intervenants rencontrés lors des entretiens. Et nous présenterons enfin les facteurs prépondérants de la connectivité facilitant la conduite de l'innovation en SVTS dans le Grand Montréal, tout en dressant par la suite, une comparaison des perceptions des difficultés et une différenciation des perceptions liées aux facteurs prépondérants des connectivités entre les acteurs. Pour conclure, nous présenterons les collaborations U-E-E vécues au sein des connectivités multiscalaires en contexte de globalisation. Nous interpréterons finalement les résultats obtenus et une conclusion s'en dégagera.

CHAPITRE I

PROBLÉMATIQUE ET OBJET DE LA RECHERCHE

Introduction

Nous poursuivons deux objectifs dans ce premier chapitre : d'une part, définir le problème que nous souhaitons étudier et, d'autre part, présenter l'intérêt de la recherche en mettant en exergue l'importance des interactions sociales vécues à différentes échelles entre les acteurs dans leur système d'innovation.

Nous abordons cette problématique en regard des points suivants : les changements et transformations vécus par les universités, l'évolution du milieu industriel et les orientations des grandes politiques relatives à l'innovation. Tout en contextualisant les relations systémiques entre les universités, les entreprises et l'État, au sein de l'économie des connaissances, nous notons la portée que tend à prendre l'internationalisation des activités du système dans lequel les acteurs sont ancrés.

Notre premier chapitre comporte trois grandes sections. La première présente les grands thèmes de notre recherche, c'est-à-dire la connectivité, l'économie des connaissances, la globalisation et l'évolution des modèles caractérisant les systèmes d'innovation. La deuxième section contextualise le sujet, à l'étude, en dressant un aperçu du développement historique de la recherche scientifique au Québec. Nous y notons l'importance de l'ouverture institutionnelle envers les partenariats et plus précisément, entre l'université et les acteurs de son milieu. Nous constatons, également, la volonté institutionnelle de structurer davantage les modes de collaboration par la création d'organismes de soutien et l'élaboration de nouveaux programmes de financement. La troisième section nous conduit enfin à nous questionner sur les variables, qui caractérisent les connectivités entre les acteurs, et sur la possibilité de modéliser le système d'innovation en tenant compte des connectivités vécues à différentes échelles, c'est-à-dire en contexte global multiscalaire.

1.1 La connectivité entre les acteurs au sein d'un système d'innovation dans le contexte de l'économie des connaissances

En prenant appui sur différents ouvrages traitant de l'importance des enjeux de la nouvelle économie des connaissances (Amin et Thrift, 1992 ; Appel, 2001 ; Barnes, 1974 ; Carton, Lagier et Wwyer, 2003 ; Maunoury, 1972 ; Krugman, 1996 ; Lundvall, 1992), on peut effectivement s'interroger sur les types d'interactions sociales que vivent les acteurs

au sein de réseaux construits à multiéchelles et qui affecteraient, plus ou moins, selon le cas, leur capacité à interagir au sein de leur propre environnement de proximité.

C'est un fait, les plus récentes réflexions scientifiques sur le sujet expliquent que la connectivité entre les acteurs devrait être mieux comprise pour expliquer l'innovation ou le développement économique d'une région (Klein, J.L., 2014 ; Achermann, G., 2014).

1.1.1La connectivité dans un système d'innovation multiscalaire

La notion de la connectivité entre les acteurs est abordée lorsque nous nous référons aux interactions vécues entre ces derniers et lorsqu'ils tissent des relations entre eux. Ces interactions sont souvent entretenues dans une dynamique de spécialisations et de complémentarités des connaissances ou des activités au sein d'un système. La connectivité réfère donc aux dynamiques collaboratives propres à la stratégie des acteurs locaux dans leur contexte spatio-temporel. Ces dynamiques orientent ensuite la conduite à l'innovation de ces derniers. Et les interdépendances, qui naissent de cette connectivité entre les acteurs, encouragent des arrangements collectifs, des partenariats ou la mise en place de réseaux concertés (Melviez, D., 2008 : p. 17).

Or, cette connectivité entre les acteurs peut être décrite grâce à des facteurs ou des variables qui expliquent l'innovation (Achermann, 2014). Il nous a donc semblé pertinent d'analyser finement ces facteurs de connectivité pour mieux comprendre les comportements des acteurs dans leur conduite à l'innovation et ainsi, par la suite, modéliser leur système d'interactions. En effet, si la compréhension des connectivités entre les acteurs au sein d'un système semble fondamentale pour expliquer l'innovation, elle constitue néanmoins un défi dans la dynamique d'un système, vu que les relations ne sont jamais figées dans le temps et dans l'espace (Klein et Roy, dans Klein, 2014 : pp. 194-195). Le développement socio-économique ne dépend pas uniquement des relations entretenues entre les acteurs à l'intérieur de leur propre milieu (Klein, 2014). L'innovation et le développement régional proviendraient aussi de leur position de contrôle ou de leur dépendance par rapport aux avantages extralocaux. Les limites ne sont donc jamais stabilisées et sont en continuel changement. En contexte de globalisation et d'internationalisation des activités, ce phénomène est accentué par les interactions articulées au sein des stratégies des grands groupes industriels et des actions

institutionnelles préconisées au sein des organisations d'administration publique ou parapublique.

D'ailleurs, récemment, en 2014, les derniers travaux recensés (Shearmur, R, dans Klein J.L et Guillaume, R., 2014 : chapitre 4) s'interrogent sur l'organisation des relations sociales pouvant conduire à l'innovation dans un monde globalisé. Sans contredit, la ville est considérée comme un moteur d'innovation, zone de contacts privilégiée, zone d'influence, lieu d'accès aux capitaux et aux services supérieurs, les métropoles, hors de tout doute, détiennent des privilèges considérables sur le développement des innovations. Or, ces questionnements portent en eux une approche qui est souvent utilisée dans les analyses socio-économiques, c'est-à-dire une approche qui tienne compte de différentes échelles d'analyse. Dans le domaine scientifique de la géographie économique, cette approche est nommée : approche multiscalaire.

En fait, pour qu'un raisonnement soit multiscalaire, il doit construire une explication qui fait référence à des processus qui interviennent à différents niveaux d'analyse, soit à différentes échelles géographiques (locale, régionale, nationale, continentale, mondiale) et à différentes échelles temporelles. Ce phénomène est donc le résultat de processus invisibles à des échelles variables.

Les connectivités entre les acteurs forment donc un système complexe de liens spatiaux et temporels. En les combinant ou en les intégrant les uns aux autres, nous nous assurons d'un raisonnement systémique (Rouchet, 2008). Dans leur ouvrage, Klein et Guillaume (2014) expliquent que les analyses requièrent maintenant une prise de conscience sur ce qui dissocie l'économique et le global et les expériences qui fonctionnent bien, autant à l'échelle globale qu'à l'échelle locale. Pour eux, ceci implique :

> « (…) la reconnaissance du rôle structurant des États tout en tenant compte de l'ouverture des modes de gouvernance à tout un éventail d'acteurs, allant des firmes multinationales aux communautés locales, la prise en compte des tendances lourdes qui poussent la dispersion ou à l'agglomération, ainsi que l'existence des institutions et des représentations culturelles qui modulent le comportement des acteurs économiques. L'analyse des espaces économiques demande une approche qui tienne compte des différentes dimensions qui président l'activité économique, de leurs différentes échelles et de leurs différentes temporalités » (Klein et Guillaume, 2014 : p. 199).

Les auteurs qui utilisent une approche multiscalaire (Deschamps, Macedo et Hélie (2011) ; Klein et Guillaume (2014) ; Achermann, G., 2014 ; Shearmur, R, dans Klein J.L et Guillaume, R., 2014 : chapitre 4) saisissent donc, entre autres phénomènes, l'importance relative de la variable des relations construites sur plusieurs échelles d'intervention comme facteur d'influence positif sur le caractère innovant d'un système de développement économique. Nous nous sommes donc laissés influencer par ces auteurs pour définir notre objet d'étude portant sur la compréhension fine des connectivités entre les acteurs dans l'articulation des modes collaboratifs au sein d'un système d'innovation multiscalaire.

Pour bien appréhender l'importance que tend à prendre la connectivité dans la compréhension des systèmes d'innovation[1], il appert de la contextualiser en regard de la globalisation et de l'économie des connaissances. La prochaine section du texte nous éclaire à ce sujet.

1.1.2 L'économie des connaissances

Un nombre croissant d'auteurs issus de différents domaines, comme ceux de l'économie (David, Lundvall) ou la gestion (Drucker, Reich), expliquent que l'économie, fondée sur les connaissances (en anglais *The Knowledge-Based Economy*), est dorénavant réalité. Tous ces auteurs constatent que, dans le contexte global, l'information devient abondante et que le facteur rare (et donc, source de compétitivité), devient celui de la connaissance. Ce facteur réfère à la capacité d'interpréter et de traiter l'information. Ces auteurs soulignent également l'émergence de changements structurels, à long terme, conduisant à une création de valeur issue de la prépondérance du savoir comme facteur de production. Nous serions ainsi entrés dans l'ère de « l'économie de la connaissance ».

Plusieurs vocables, de même que différentes approches, sont associés à l'économie fondée sur les connaissances, telles : « économie de l'information », « économie du savoir », « économie de l'innovation », « société du savoir » ou encore « modes I et II des connaissances » (Gibbons, 1994). Toutes ces appellations font référence au déplacement

[1] Le système d'innovation tire son origine des travaux de Lundvall (1992) qui explique que le système national d'innovation (SNI) est composé d'éléments et de relations qui interagissent dans la production et la diffusion des connaissances, ce qui encourage la croissance économique. Les liens qui unissent les acteurs du système sont ici compris comme primordiaux à l'articulation dudit système.

d'une économie de transformation[2] vers une économie de service, doublée d'une production accrue et améliorée, pour laquelle la place de l'information et du savoir est fondamentale. Cette transformation progressive de la société, organisée autour de la production, de la circulation et de l'échange de savoirs, affecte à la fois les modes de production et de consommation, les sources de la croissance et de la compétitivité, les modes d'organisation et de gestion des entreprises, le processus de construction de compétences, de même que l'acquisition de qualifications nouvelles pour le capital humain.

Épingard (1999) mentionne d'ailleurs que les travailleurs deviennent des travailleurs de la connaissance au sein de cette nouvelle économie. L'industrie souhaite non seulement produire des biens matériels efficacement, mais elle souhaite aussi, sinon plus, organiser l'information et planifier les productions avec flexibilité. Ce processus rend compte de l'importance de l'immatérialité des productions dans la nouvelle économie des connaissances (Épingard, 1999). Pour entrer en concurrence à l'échelle mondiale, l'industrie a besoin de ressources humaines fortement spécialisées et orientées vers le savoir. Ce serait là, la raison pour laquelle nous observerions un glissement de l'économie de transformation vers une économie de création de connaissances.

En s'intéressant à ce phénomène, Épingard (1999) soulève la question des problèmes vécus au sein des entreprises quant à la gestion de leurs actifs immatériels et intellectuels. Il constate qu'il est difficile d'évaluer les effets de l'immatérialité, car sa nature qualitative lui confère des caractéristiques complexes à traduire sur les plans numériques. Ce questionnement technique le conduit à une réflexion approfondie concernant la montée en puissance de la valorisation des connaissances dans les organisations.

D'ailleurs, déjà, dans son livre écrit en 1991, il évoquait les enjeux informationnels inscrits au sein de la gestion des activités. Il mentionne que : « nous assistons (depuis vingt ans environ) à l'émergence d'une société à valeur ajoutée d'ordre essentiellement

[2]Ici, l'économie dite de transformation réfère à l'économie secondaire.

informationnel et communicationnel dont nous comprenons encore très mal le fonctionnement (Épingard, 1991 : p. 88).[3]

Lapointe (2003) étudie ces enjeux. Il note que le passage d'une économie de transformation à une économie des connaissances a apporté son lot de changements dans les opérations des affaires, de l'industrie, de la main-d'œuvre et des organisations. Dans son ouvrage, Lapointe met en évidence des phénomènes issus de nouvelles capacités stratégiques comme celui de donner beaucoup plus de place aux alliances et aux collaborations. Dans ce nouveau contexte sociétal, les organisations seraient portées à engager des employés possédant des compétences générales, une formation de qualité et pour lesquels employés, les relations au travail sont d'abord axées sur la collaboration. Puis, l'entreprise devient décentralisée, les relations entre employés deviennent plus horizontales que hiérarchiques et les modes de gestion courante favorisent la créativité plutôt que le contrôle. En résumé, il s'agit d'un ensemble de changements structurels, à long terme, conduisant à une création de valeur issue de la prépondérance du savoir comme facteur de production.

Le développement de l'économie des connaissances passerait donc par une synergie des acteurs répondant à l'action des technologies nouvelles, aux réseaux d'innovation et à des stratégies de partenariat (Fisher, 1994 : p. 49). L'importance de la proximité et de la concentration des savoirs U-E a d'ailleurs été retrouvée chez de nombreux modèles de développement régional, dont celui de la Silicon Valley[4] qui est souvent cité comme un exemple de succès. Ces modèles d'organisation territoriale tendent à démontrer que l'importance du choix du milieu serait prépondérante à la croissance des entreprises. Ces modèles accordent une importance à la proximité des acteurs. Selon eux, les entreprises ont tendance à se localiser là où le lieu d'implantation leur permettrait d'assurer un meilleur contrôle du résultat final. La fluidité des relations entre acteurs deviendrait importante, car

[3]La première révolution industrielle (celle du charbon, du textile et de l'acier) a pris place au début du XIXe siècle. Ensuite, la deuxième révolution, dite « la glorieuse » (1945-1973) a fait émerger les secteurs de la mécanique, de l'automobile, du pétrole et de la chimie. Puis, la troisième révolution est née au sein des années 70. Cette dernière révolution a surtout reposé sur les secteurs de la technologie, de l'informatique, du nucléaire, de l'électronique et de la biotechnologie (Épingard, 1991 : p. 88)

[4] La Silicon Valley réfère au pôle technologique industriel de pointe localisé au sud de la Région de la baie de San Francisco en Californie, sur la côte ouest des États-Unis. L'expansion économique de cette région est fortement liée à la présence et au rayonnement de l'Université Stanford. À titre d'exemple, la Silicon Valley a inspiré bon nombre de technopoles en Europe, dont Sophia Antipolis et le *cluster* Paris-Saclay, qui est en cours de construction depuis 2010 au sud de Paris.

elle permettrait une meilleure mobilisation des ressources, de la main-d'œuvre, des services et des partenariats. Fisher (1994) mentionne d'ailleurs que le passage vers une économie des connaissances a, en quelque sorte, créé une forme de concurrence entre les milieux en fonction des caractéristiques recherchées par les entreprises. Selon lui, le milieu (ou le système d'innovation) se développerait grâce à une économie des connaissances riche en activités de recherche, de conception, de formation et de services spécialisés, pour lequel milieu ou système d'innovation les possibilités de synergies sont nombreuses. On comprend alors l'importance de l'université devant ces nouvelles donnes socio-économiques. Les synergies entre les acteurs auraient en effet, des effets multiplicateurs et seraient inductrices de nouvelles activités.

Depuis une dizaine d'années, les travaux de l'UNESCO (2005, 2013) et de l'OCDE (1997, 2004, 2009) s'affairent aussi à mieux comprendre les processus relationnels, notamment ceux entre le secteur de l'éducation et le nouveau contexte socio-économique mondial. Ces travaux montrent que le secteur de l'enseignement supérieur, à l'échelle supranationale, est influencé par les nouvelles orientations d'un système désormais globalisé. En effet, à l'heure de la banalisation d'Internet et de la société de la connaissance, la globalisation semble devenue l'horizon incontournable de l'enseignement supérieur. Les recommandations émises soulignent en effet que l'État et les établissements d'enseignement supérieur devraient s'associer aux forces du marché mondial pour devenir plus concurrentiels et mieux s'adapter aux changements. À cet égard, les interventions liées aux réglementations et aux incitations financières de l'État, envers les partenariats avec le secteur industriel, la société civile et les associations professionnelles, de même que la concurrence entre les établissements d'enseignement supérieur, témoignent des actions ayant été mises de l'avant par l'UNESCO. Celles-ci encouragent l'enseignement à devenir plus novateur et plus sensible aux besoins d'une économie des connaissances concurrentielle à l'échelle mondiale, afin d'être en mesure de s'adapter aux conditions changeantes du marché du travail, notamment en matière de capital humain.

Un rapport préparé à l'occasion de la première réunion d'examen du Sommet mondial sur la société de l'information (SMSI+10) « *Vers des sociétés du savoir pour la*

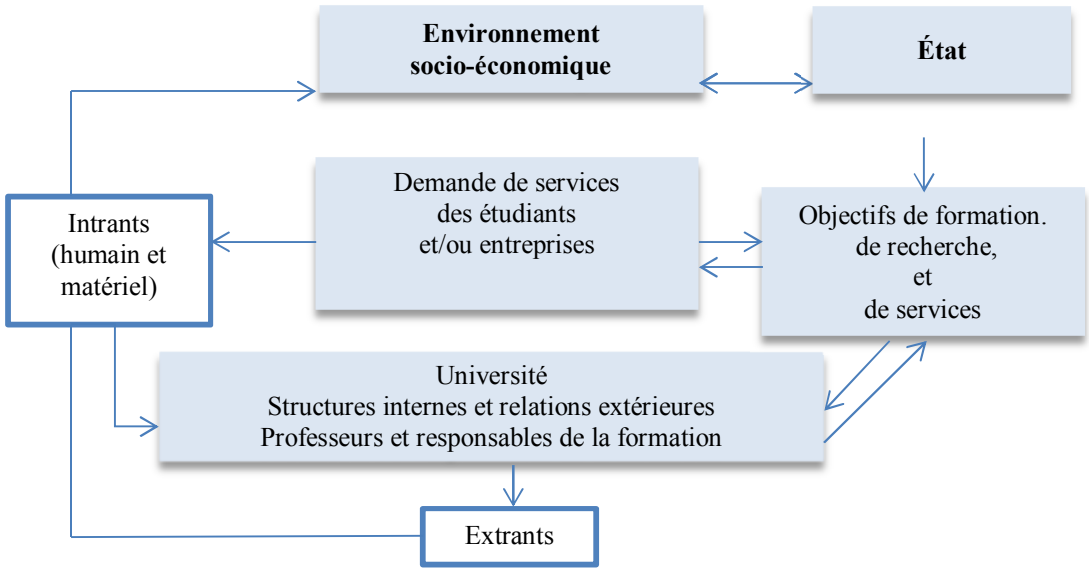
paix et le développement durable » organisé par l'UNESCO, à Paris, 25-27 février 2013, témoigne de cette approche visant l'égalité d'accès.

Ce rapport présente une synthèse des discussions, il mentionne qu'il est nécessaire de concerter les partenaires publics et privés, afin de clarifier les problèmes persistants et définir les actions visant une meilleure coordination des mesures pour construire des infrastructures informatiques, informationnelles et promotionnelles libres d'accès.

La variable de l'environnement social et économique aurait donc tendance à prendre de plus en plus de place dans la définition des organisations. (Beaulieu et Bertrand, 1999). En effet, les demandes extérieures à l'université se font plus pressantes et variées. Scott (1998) soutient que l'université actuelle répond à des demandes extérieures de plus en plus pressantes et se transforme pour trouver des solutions à des problèmes concrets, afin de mieux intégrer son environnement qui lui assure aussi sa survie (Scott, et Meyer, 1994) (Figure 1 ci-après). L'État lui offre des mandats d'enseignement et de recherche, tout en lui demandant d'autres types de projets importants et exigeants. En répondant à ces différents types d'attentes, l'université tente de se redéfinir en se dotant de nouvelles structures internes de gestion, en intégrant de nouvelles technologies d'information et de communication, en redéfinissant les fonctions de ses professeurs, en ajoutant de nouveaux employés spécialisés pour répondre à la population étudiante et aux nouveaux besoins de la recherche.

Figure 1

Université vue comme une organisation
Modèle inspiré de Beaulieu et Bertrand, 1999



Il semble donc que l'un des grands défis de l'université des prochaines années sera justement de s'ajuster, de se renouveler et de se rendre flexible pour mieux s'adapter au contexte social et économique dans lequel elle se situe, tout en gardant son intégrité et le caractère qui lui est propre.

Selon Beaulieu et Bertrand (1999), l'université demeure la principale responsable du développement, de la reproduction et du transfert des connaissances, ainsi que de la formation des apprenants. Elle se doit donc de se préserver pour assumer tous ses rôles. Selon eux, ceci explique que dans un contexte de valorisation de l'innovation, la recherche universitaire voudra toujours conserver un degré d'autonomie relativement élevé (Bertrand et Beaulieu, 1999 : pp. 91-97). Dans la plupart des cas, ce sont les chercheurs eux-mêmes qui définissent les projets et laissent le potentiel commercial à analyser aux partenaires privés. Les chercheurs demeureraient donc libres de réinterpréter les résultats obtenus pour d'autres fins que les besoins mercantiles des représentants du privé. Le dernier ouvrage de Lacroix et Maheu (2015) s'interroge justement sur l'avenir des universités dites de recherche. Les auteurs s'interrogent sur la privatisation du financement accordé aux recherches universitaires. En voulant accroître son potentiel financier, l'université serait-elle en train de brimer sa liberté scientifique par des conditions qui ne sont pas les siennes ? Il ressort de leurs analyses que les efforts accomplis par les universités, pour orienter leur mission fondamentale vers la recherche de découvertes scientifiques, sont positifs dans un contexte où elles sont bien financées. Des réalisations concrètes et l'obtention de brevets présentent des retombées directes pour la recherche fondamentale. Les secteurs universitaires les plus financés par le privé offrant un potentiel de commercialisation sont limités en nombres, mais leur valorisation demeure une tendance bien présente dans le rayonnement de leurs activités, puisqu'elles sont soutenues par des politiques nationales d'innovation scientifique et technologique (Lacroix et Maheu, 2015).

Cette situation n'est pourtant pas nouvelle, il y a déjà deux décennies, Kestaman (1996) touchait cette question alors qu'il essayait de démontrer que l'organisation universitaire était dorénavant modélisée sur une gestion entrepreneuriale visant la rentabilité des processus et l'efficacité des productions. Selon cet auteur, l'université

cherchait à se rendre accessible, à diversifier ses clientèles et à créer, par le fait même, une forte relation avec le marché du travail.

Selon cette vision, puisque l'État investissait moins d'argent, l'université serait désormais tournée en partie vers l'entreprise privée pour subvenir à ses besoins. À cet égard, on note d'ailleurs que les productions universitaires seraient de plus en plus mesurables. On parle de performance, de rentabilité, de productivité. On discute également des modalités d'assurance qualité en tant qu'outil d'amélioration continue et de reddition de comptes (Bernatchez, 2008 ; CSE, 2012).

Dans le cadre d'une communication présentée lors de la rencontre du Réseau Éducation et Formation (Toulouse, 1998), Tardif et Lessard (1998) exploitent l'idée que cette vision pragmatique de l'université peut être profitable si elle fait progresser le milieu dans lequel elle est établie. L'université ne devrait donc pas uniquement servir à la reproduction des pratiques. Elle devrait aussi en introduire de nouvelles et appuyer la recherche vivante et créatrice.

On le comprend alors, l'université ne peut plus être considérée comme une tour d'ivoire. Elle devient partie intégrante d'un système, qui inclue en son sein l'approche institutionnelle politique et les besoins socio-économiques du milieu. Les orientations plus pratiques de la formation et de la recherche universitaire prennent donc leur ancrage dans des discours institutionnels, appuyés par des besoins industriels et sociétaux nouveaux et en croissance.

1.2 La recherche scientifique comme moteur du développement socioéconomique au Québec. Un aperçu.

C'est à la fin des années 60 que le gouvernement québécois a véritablement amorcé le développement de sa recherche scientifique. Issue de la volonté du gouvernement Lesage, la mise en place de la Commission Parent déposa un rapport en 1964 dans lequel il était prôné de conduire une modernisation de l'enseignement supérieur québécois. Cette modernisation encourageait le développement d'une mission diversifiée pour l'université québécoise. Tout comme les autres universités membres de l'OCDE, les universités du Québec ont été influencées par l'émergence des discours de politiques scientifiques de l'époque. En 1962, l'Association canadienne-française pour l'avancement des sciences

(ACFAS) a présenté un mémoire devant la Commission Parent réclamant l'élaboration d'une « politique scientifique » ayant entre autres objectifs de créer un Conseil provincial des recherches (Gingras, 1994). À la même époque, on instaure également un conseil autonome, le Conseil des universités, qui est créé au sein du Conseil supérieur de l'éducation (CSE). D'autres mesures, comme la création de la Direction générale de l'éducation permanente (1966), la mise en place du programme de soutien financier (programme de prêts et bourses) et le gel des frais de scolarité, également initiés à cette période, témoignent de l'effervescence et du besoin de structurer le réseau universitaire et scientifique québécois. Il est à noter que le réseau de l'Université du Québec, créé en 1968, s'est développé au même moment que les programmes de subventions complémentaires aux programmes fédéraux, permettant ainsi aux jeunes chercheurs des 2e et 3e cycles, ainsi qu'aux professeurs, de bénéficier de bourses provinciales pour développer la recherche (Gingras et Roy, 2012). Enfin, mentionnons qu'en 1969 le gouvernement a mis en place le Centre de recherche industrielle du Québec (CRIQ), afin d'aider les PME en manque de moyens financiers et d'accès à des laboratoires de recherche (Beaulieu et Bertrand, 1999), démontrant ainsi la volonté de soutenir l'entreprise québécoise.

La période des années 70 est marquée par les réflexions et des bilans des activités amorcées au cours de la décennie antérieure. Les nombreux rapports qui ont été écrits au cours de cette décennie remettent parfois en question la prolifération accélérée des actions des années antérieures. Ces années marquent également la volonté de rationaliser les ressources et de rendre l'université accessible à un nombre d'individus encore plus important (Beaulieu et Bertrand, 1999). On y précise les orientations des missions universitaires, sans toutefois définir une politique formelle pour leur développement. En 1977, le CSE conseille au gouvernement de « prendre l'initiative d'une révision des fonctions de l'enseignement supérieur et, peut-être, une redéfinition de la charte même des rapports sociaux de l'université et de ses diverses composantes. Le principe de cette révision, selon le Conseil, devait être celui de l'accès plus démocratique à l'université, commandant la revue critique de ses diverses fonctions de recherche, d'enseignement et de service à la collectivité » (CSE, 1978 : p. 155).

Dans cette optique, au cours des années 80, le gouvernement s'est affairé à recueillir les commentaires des universités québécoises tout en déterminant démocratiquement (par la voie des entreprises, des gouvernements et des citoyens) les types de recherches à prioriser dans les secteurs de la science et de la technologie (Bernatchez, 2008). Des rencontres consultatives se sont tenues auprès des différents types d'acteurs et ont constitué un livre blanc, intitulé « Un projet collectif », dans lequel on souhaitait orienter les actions de cette décennie (Beaulieu et Bertrand, 1999). De nouvelles préoccupations ont alors été évoquées, notamment la volonté de répondre encore plus fortement à un rôle de service à la collectivité et au soutien du développement économique. Le gouvernement de l'époque a souhaité que la science se démocratise et se décloisonne des mains uniques des chercheurs universitaires. Dès lors, il a cherché à encourager la communauté scientifique à tenir compte des priorités de sa stratégie de développement économique. Au sein de ces mouvements conduisant à une démocratisation de la recherche, le gouvernement a voulu offrir son appui à des projets collectifs, soumis par la communauté et préalablement discutés par les différentes instances consultatives du milieu scientifique. Les projets, ayant été privilégiés et soutenus financièrement, ont voulu répondre aux priorités socio-économiques du Québec énoncées au sein des stratégies. Dans ce cadre, des priorités sectorielles ont à la fois été promues et encouragées pour la recherche scientifique. Dans la même veine, en 1984, le gouvernement crée le programme d'actions AGIR (Actions gouvernementales pour l'intensification de la relance de l'économie) visant à doubler le personnel scientifique, dans les entreprises, et à créer six centres de transfert technologique entre l'université et l'industrie. Parmi ces centres, citons le Centre québécois de la valorisation de la biomasse (CQVB), le Centre de recherche informatique de Montréal (CRIM), le Centre de recherche en informatisation des organisations (CEFRIO).

Ces nouveaux centres ont eu pour fonction de renforcer les interactions entre les universités et les entreprises, tant pour le financement que pour le développement en recherche et développement (RetD). Ils ont souhaité faire la jonction entre les universités, les entreprises et le gouvernement. De la même façon, le gouvernement a créé un plan de relance pour les universités, au sein duquel un programme d'actions structurantes fut proposé pour encourager la création d'équipes de recherche et promouvoir la relève scientifique dans sept grands domaines d'interventions : la biotechnologie, l'informatique,

les nouvelles technologies électroniques, l'énergie, le transport, l'agroalimentaire et la maîtrise sociale des changements technologiques. Dans le cadre de ce programme, les appels de propositions ont encouragé la coordination entre les acteurs, la complémentarité et l'interdisciplinarité comme force de travail (Beaulieu et Bertrand, 2003).

Dans les années 90, l'efficacité et le sens pratique ont été promus par la mise en place de programmes de ressources financières ciblées et plus importantes. Dans le contexte de la globalisation, caractérisée par l'économie des connaissances, le gouvernement a décidé de prioriser les secteurs de la valorisation commerciale de la recherche universitaire et l'innovation sociale (Bernatchez, 2008, Klein, 2014). Cette période marque également la création des sociétés de valorisation commerciale, telle Gestion Valeo, UNIVALOR et de tous les autres bureaux de liaisons U-E, ayant pris place dans le paysage universitaire du Québec et dans les activités déployées au sein de programmes de maturation technologique. Ces actions furent fortement encouragées par les organismes subventionnaires[5]. C'est pourquoi d'importantes ressources matérielles et monétaires ont été investies dans le système universitaire au cours de cette période pour répondre à ces besoins (Bernatchez, 2008).

À la fin des années 90, les auteurs remarquent que l'appel à la transformation universitaire s'est traduit par divers facteurs ayant influencé la structure organisationnelle (Brassard, 2003 ; Bertrand et Gabudisa, 1995 ; Crespo, 2003 ; Donnay et Romainville, 1996 ; Tardif et Lessard, 1998). Au nombre de ceux-ci, Crespo (2003) a mis en évidence l'importance du nouveau contexte économique mondial dans les changements retrouvés au sein du système universitaire. Le modèle universitaire se serait transformé par la valorisation de l'innovation dans la nouvelle économie. L'environnement social et économique aurait ainsi préconisé des investissements immatériels, issus du secteur des connaissances pour accroître son économie (Crespo, 2003, Lapointe, 2003, Fisher, 1994).

Dans ces conditions, les actions gouvernementales auraient engendré une mouvance au sein des universités et dans leur milieu immédiat. Les orientations stratégiques des

[5]Les gouvernements fédéral et provincial sont les bailleurs de fonds principaux de la recherche universitaire. Ils financent près de 70 % des dépenses de la recherche subventionnée et commanditée. « La majeure partie de ces investissements sont des subventions accordées par les organismes subventionnaires (FCAR, FRSQ, CQRS, CRSNG, CRM et CRSH) après une évaluation par les pairs où l'excellence scientifique et la contribution à l'avancement de la discipline sont encore les critères déterminants » (Bertrand et Beaulieu, Chap. 3, 1999).

politiques en matière d'innovation[6] auraient attribué un rôle central aux universités dans le développement économique et social. Au Québec, la création d'organismes de soutien, encourageant l'innovation technologique et sociale, illustre bien qu'à cette époque les universités souhaitaient renforcer les partenariats avec leur milieu[7].

1.3 Évolution des intérêts scientifiques pour les interactions « U-E »

Au début des années 2000, le Conseil supérieur de l'éducation du Québec (CSE) s'est d'ailleurs senti concerné par les interactions U-E. En mai 2002, le CSE a publié l'Avis « Les Universités à l'heure du partenariat » (CSE, 2002) et a proposé une série de recommandations dans le but de soutenir l'encadrement du développement du mode partenarial, afin de préserver la mission première de l'université dans ce nouveau contexte. Divers sujets, tels que la commercialisation des travaux de recherche universitaire, le développement, les formes de collaboration, le rôle de l'université dans l'innovation et les valeurs fondamentales de l'université faisaient l'objet des débats et réflexions.

Selon les écrits scientifiques, la conjoncture de l'économie des connaissances encouragerait donc le développement d'une recherche universitaire partenariale, alors que le financement gouvernemental deviendrait plus difficile à obtenir (Beaulieu et Bertrand, 1999). D'ailleurs, le modèle qui semble se dessiner aujourd'hui inverse la relation unilatérale U-E (Deschamps, Macedo et Hélie, 2011), car l'université n'est plus la seule à développer des connaissances. Les relations entre l'université et l'entreprise auraient donc tendance à devenir plus interactives. Le désengagement financier de l'État dans le secteur universitaire exigerait une plus grande ouverture des universités sur les moyens utilisés pour améliorer leurs recherches et leurs compétences. Comme l'indique Etzkowitz (2001 : p. 1), « la capitalisation des connaissances » par les universités constituerait donc une

[6]Ministère de la Recherche, de la Science et de la Technologie, Politique québécoise de la science et de l'innovation […]; Ministère de l'Industrie, *Les sciences et la technologie à l'aube du XXIe siècle* […]; Industrie Canada, *Atteindre l'excellence* […]; Développement des ressources humaines Canada, *Le savoir, clé de notre avenir*.

[7] Exemples d'organismes de soutien : Les centres de liaison et de transfert (CLT) reconnus par décret gouvernemental, soit : le Centre facilitant la recherche et l'innovation dans les organisations (CEFRIO); le Centre interuniversitaire de recherche en analyse des organisations (CIRANO); le Centre québécois de recherche et de développement de l'aluminium (CQRDA); B) Les organismes de liaison et de transfert en innovation sociale (OLTIS) soient : le Centre de transfert pour la réussite éducative du Québec (CTREQ); le Centre de liaison sur l'intervention et la prévention psychosociales (CLIPP); l'Organisme de liaison et de transfert (OLT) – Territoires innovants en économie sociale et solidaire (TIESS); C) Les sociétés de valorisation de la recherche universitaire (SVU) soient : Sovar, S E.C., Gestion Univalor, S E.C., Gestion Valeo, S E.C., MSBi Valorisation inc., Aligo Innovation, S E.C.

transformation majeure de l'un des rôles actuels de l'université, celui du développement de la recherche scientifique.

Bref, selon les tendances socio-économiques des dernières années, l'université serait éventuellement appelée à vivre de nombreux défis, dont celui de créer des connaissances en dehors des murs universitaires, en collaboration avec des partenaires extérieurs et dans le cadre d'une politique nationale (PNRI) visant délibérément la création de l'innovation[8]. D'ailleurs, dans un mémoire dressant le portrait de l'évolution de l'université québécoise, le CSE (2012) précise que la mission universitaire devrait être actualisée en tenant compte des variables liées à l'articulation de la recherche et de l'enseignement ainsi qu'à la mise sur pied de partenariats, notamment dans le secteur de l'innovation technologique. Elle devrait également tenir compte de l'internationalisation de ses activités.

Au cœur du débat des politiques de développement régional et de l'innovation, l'université est donc appelée à se développer en synergie avec les acteurs de son milieu. Elle tend à se transformer simultanément aux changements qui sont également vécus au sein des structures des entreprises et des politiques nationales de développement. Les acteurs U-E-E ne peuvent plus agir isolément.

Les derniers paragraphes nous ont aussi fait comprendre que les mouvements politiques institutionnels et l'internationalisation des activités deviennent effectifs dans la mise en œuvre des pratiques organisationnelles, découlant du courant mondial de l'économie des connaissances. Cette dernière encourage un regard intégrateur et systémique du développement de la formation, de la recherche, des partenariats extérieurs, de la transformation industrielle, de la croissance économique et sociale, ainsi que de l'innovation.

Dans cette mouvance globalisée, il semble que le modèle universitaire québécois tendrait alors vers ce que la PNRI a nommé « l'entrepreneuriat scientifique et l'innovation industrielle » (Therrien, 2005; Gouvernement du Québec, 2014). L'idée d'une révision des structures et des fonctions académiques visant à aligner les missions de recherche et d'enseignement avec celle du développement économique (Marginson et Considine, 2000 ;

[8]La PNRI 2013-2019 a été élaborée sous le giron du gouvernement précédent. Les orientations sont donc sujettes à des changements.

Etzkowitz et coll., 2000 ; Slaughter et Leslie, 1997) coïnciderait vers le développement d'une université plus entrepreneuriale.

Le développement et la croissance du secteur de la recherche et de l'innovation s'articuleraient autour d'un système collaboratif et partenarial, tel qu'il est décrit au sein de la dernière PNRI (2013-2019)[9].

Comme nous en avons déjà discuté, l'importance des efforts de concertation entre les différents groupes d'acteurs est reconnue au Québec dans les politiques d'innovation nationales et les plans stratégiques, de même que par la création de programmes conséquents[10]. Nous avons noté également une nette tendance à intégrer des priorités gouvernementales au sein des orientations stratégiques universitaires. En effet, les universités sont influencées par les politiques nationales, les tendances économiques et leur environnement. Elles tendent donc désormais à prendre en compte ces variables dans leurs orientations globales.

Nous avons donc affaire ici à une nouvelle dynamique caractérisée par des relations systémiques entre les universités, les entreprises et l'État dans l'économie des connaissances. Mais quelle est la nature de cette dynamique ? Quelle place chaque acteur est-il en mesure de prendre ? Et quelles sont les perceptions des acteurs (chercheurs universitaires, industriels et administrateurs publics et parapublics) impliqués dans les systèmes d'innovation de proximité ?

Ces dernières années, au Québec, plusieurs études se sont intéressées à ces questions (FQPPU, 2000; CSE, 2002 ; Therrien, 2005 ; Normandin, et Mailhot, 2009 ; Deschamps, Macedo et Hélie, 2011).

Au début des années 2000, ces recherches se sont essentiellement attardées à répertorier les conséquences internes des développements des relations U-E sur la structure

[9] Il est à noter que la PNRI est maintenant soumise à des modifications qui émanent d'un changement de garde gouvernementale.

[10] À titre d'exemple, dans la PNRI 2014-2019, le Réseau recherche innovation Québec (RRIQ) est créé pour regrouper, sous une même bannière, près de 120 organismes de connaissances; la plateforme informatique Québec Innove est créée pour structurer une plus forte coopération entre les acteurs de la recherche et de l'innovation, les programmes de crédits d'impôt et les bonifications aux mesures fiscales sont maintenus, un programme du premier brevet et d'aide financière et technique aux PME visant le dépôt d'une première demande de brevet auprès de l'Office de la propriété intellectuelle du Canada est également créé.

de l'université et sa gouvernance. On y notait les tendances lourdes des politiques nationales sur les tâches des professeurs, les orientations de recherche et le sens éthique de la recherche dans son application industrielle, et notamment dans sa volonté d'obtenir du financement en dehors des agences gouvernementales.

En effet, à cette époque, l'influence institutionnelle des politiques nationales, tout autant que les tendances socio-économiques ont semblé faire des relations U-E un thème de recherche conséquent pour divers domaines disciplinaires, tels le génie, l'administration, l'éducation ou les sciences sociales.

À titre d'exemple, la Fédération québécoise des professeurs et professeurs d'universités (FQPPU) s'est intéressée à la question de l'impact de la commercialisation de la recherche et de l'expertise universitaire sur les tâches des professeurs, de même que sur l'organisation interne des établissements universitaires. Les auteurs de ce cahier, issu des travaux d'un comité d'études portant sur la commercialisation de la recherche universitaire, se sont interrogés sur le rôle de l'université dans le transfert de la technologie promu par le gouvernement. Le travail cherchait à rendre compte de l'incidence du phénomène sur la « liberté académique » du professeur.

Des mémoires de maîtrise et des thèses de doctorat se sont également nourris du contexte ambiant (Therrien, 2005 ; Melviez, 2008 ; Bernatchez, 2008). Pour soutenir cette affirmation, notons, à titre d'exemple, le mémoire de maîtrise de Therrien (2005) qui s'est préoccupé des bouleversements vécus au sein des organisations universitaires par rapport à la promotion et à l'incorporation des partenariats au sein des établissements**.** Therrien (2005) s'est enrichi des recommandations du CSE en approfondissant la réflexion relative au modèle entrepreneurial intégré à l'université. Son discours s'est articulé autour de la montée en force des activités de nature entrepreneuriale dans les activités de la recherche scientifique. La chercheure a souhaité cerner les enjeux et rendre compte des dilemmes qui accompagnent ce changement. Afin d'illustrer son propos, elle a mené une étude de cas en prenant appui sur le secteur d'expertise biomédicale de l'Université Laval en utilisant le modèle de la triple hélice comme assise théorique[11]. Elle a expliqué que l'intégration des

[11]Le modèle de la triple hélice proposé par Loett Leydesdorff et Henry Etkowitz (2001) est une métaphore au modèle de la structure de l'ADN qui explique que le développement économique ne peut être le fruit du hasard. Dans un système, les acteurs s'imbriquent et s'hybrident pour assumer plusieurs rôles à la fois. Le gouvernement, les universités et les

valeurs entrepreneuriales dans le modèle de développement de l'Université Laval a conduit cet établissement à subir une hybridation de ses rôles se rapprochant, en termes d'attitudes et de comportements, de ceux retrouvés dans la sphère privée. Elle a justifié son propos en affirmant que la politique institutionnelle de cette université fut conduite dans une perspective de transfert des connaissances et des technologies. Ce qui a fait foi de sa transition vers des orientations de recherche et d'enseignement désormais plus enclines au développement économique régional.

Plus récemment, depuis 2010 environ, les recherches qui s'intéressent au sujet offrent une perspective plus large. Elles s'intéressent davantage à l'articulation des relations entre les acteurs U-E-E au sein des systèmes d'innovation (Bourque, 2011 ; Benneworth et Dassen, 2011 ; Shearmur et Doloreux, 2011 ; Klein, 2014 ; Achermann, 2014). On note une évolution des thèmes de recherche vers des sujets liés au rôle de l'université dans l'organisation, ou encore à la coordination du système ou le fonctionnement synergique des acteurs. On y tente parfois de cerner l'implication de l'université dans le développement des systèmes d'innovation.

On le constate donc, les recherches les plus récentes ne s'attardent plus uniquement aux impacts potentiels du contexte ambiant sur la structure universitaire interne, sur sa définition entrepreneuriale, ou encore sur les effets extérieurs des actions de l'université en partenariat avec son milieu.

En fait, les plus récentes recherches liées au domaine s'intéressent davantage aux phénomènes des mises en liaisons, aux réseaux, aux interactions entre les acteurs et à leur fonctionnement synergique. Elles offrent des perspectives d'aller-retour entre la structure interne des organisations au sein du système et l'articulation de leurs relations extérieures.

Désormais, les ouvrages scientifiques traitant du sujet nous amènent à réfléchir sur les modalités d'actions, les interactions et les différentes perspectives vécues au sein des partenariats U-E-E.

---

industries ont donc tendance à évoluer et assurer le développement économique en collaborant et en coévoluant. Ce modèle sera expliqué de façon plus précise dans le chapitre 2 de la présente thèse.

1.4 Évolution des modélisations des systèmes : nouveaux paramètres à définir quant aux interactions U-E-E

Dans la première décade des années 2000, les auteurs, qui en ont fait leur domaine de prédilection, ont d'abord cherché à mesurer les impacts des systèmes d'innovation U-E-E sur leur région. Ils ont fondé leurs analyses sur différents indicateurs, majoritairement quantifiables, à l'échelle nationale. Puis, ils ont fait des comparaisons. Par exemple, plusieurs études comparatives ont cherché à analyser les systèmes d'innovation de différents pays sur la base d'analyses sectorielles (Bartholomew, 1996 ; Therrien, 2005 ; Melviez, 2008). À cette période, certains scientifiques ou acteurs institutionnels du développement régional souhaitaient justifier leurs actions politiques par des études d'impacts en s'appropriant les relations U-E-E comme moteur de développement du milieu de proximité (Aydalot, 1986 ; Porter, 1993 ; Becattini, 1992). Ces recherches ont donc fait usage d'indicateurs, qui leur permettaient de mesurer l'impact du système d'innovation dans lequel les acteurs évoluaient.

Ces auteurs fondaient essentiellement leurs analyses sur des modélisations intégrant différents acteurs dans la compréhension des systèmes d'innovation. À l'heure actuelle, ces modélisations théoriques sont encore utilisées lorsque les scientifiques construisent les fondements de leurs recherches. Elles correspondent souvent au système d'innovation national (SNI) (Lundvall, 1992), au Mode 2 de production des connaissances (Gibbons *et coll.*, 1994), au modèle de la triple hélice (Loett Leydesdorff et Henry Etkowitz (2001), ou encore au système d'innovation régional (Porter, 1993 ; Aydalot, 1986 ; Becattini, 1992).

De façon générale, et chacune à leur manière, ces modélisations évoquent l'importance des mises en relations entre les différents acteurs dans la conduite de l'innovation. Elles encouragent la concertation et la synergie des activités entre les groupes d'acteurs comme conditions essentielles à l'innovation.

Or, bien que nous soyons conscients de leur importance restrictive, une recherche comme la nôtre souhaite aller plus loin que la simple mise en application du modèle de fonctionnement U-E-E. Comme nous venons de le préciser, depuis 2010, ces modèles sont devenus tellement présents au sein des politiques, des organisations ou des enseignements, qu'ils ont pratiquement été intégrés dans l'inconscient collectif des universités, des

entreprises et des organisations publiques et parapubliques. Ainsi, ni leur pertinence, ni leur validité, ni même le fonctionnement par hybridation des rôles des acteurs proposés par le modèle de la triple hélice ne peuvent être remis en cause. L'intérêt de notre recherche n'est donc pas à ce niveau. Il faut pousser l'analyse plus loin.

Or, si les termes « concertation », « collaboration » et « innovation » tombent sous l'évidence, comment les acteurs s'articulent-ils vraiment dans la dynamique du modèle de fonctionnement U-E-E ? Est-ce que tous les types d'acteurs ont la même perception de leurs collaborations ? Comment saisissent-ils le rôle qui leur est propre et celui qu'on souhaite qu'ils adoptent dans cette nouvelle valse à trois de l'innovation ? Et surtout, comment intègrent-ils cette nouvelle réalité, celle qui accorde une grande importance à l'internationalisation de leurs activités dans l'économie des connaissances ?

À cet égard, Normandin et Mailhot (2009) plaident pour une perspective élargie des relations U-E-E, en intégrant dans l'analyse une diversité d'acteurs et différentes configurations collaboratives. Ces auteurs recommandent d'élargir les perspectives d'analyse relatives à la question des relations U-E-E autour de nouvelles problématiques, notamment par le biais d'approches sociologiques, ce qui permettrait de nouvelles recommandations politiques et contribuerait à une meilleure compréhension de la pérennité des réseaux d'innovation. Ils signalent également la nécessité de s'intéresser aux différentes configurations collaboratives entre les entreprises et les universités.

Deschamps, Macedo et Hélie (2011) ont également compris cette tendance, car leur rapport présenté au Conseil de la science et de technologie[12] cerne les types de collaborations nécessaires aux entreprises technologiques lorsqu'elles font appel à l'expertise universitaire dans un contexte interactif de conduite vers une innovation. Leur étude constate que les collaborations avec les universités peuvent être profitables autant pour les grandes entreprises que pour les petites ou moyennes entreprises, et ce, malgré les différences de culture organisationnelle. La confiance et les bonnes communications sont

[12] « Depuis le 1er juillet 2011, à la suite de l'entrée en vigueur de certaines dispositions du projet de loi nº 130, le Conseil de la science et de la technologie (CST) a été aboli. Le mandat du CST était de donner des conseils au ministre du Développement économique, de l'Innovation et de l'Exportation sur toute question relative à l'ensemble du développement scientifique et technologique du Québec. À cette fin, le CST devait périodiquement faire rapport au ministre de l'état de la recherche et de la technologie et des besoins dans ce secteur » (MEIE, *http://www.economie.gouv.qc.ca/*).

des facteurs prépondérants au développement d'une saine collaboration U-E. Ils concluent aussi que l'importance des enjeux entourant la propriété intellectuelle varie cependant en fonction de la taille de l'entreprise.

Selon Achermann (2014), il faut également s'intéresser aux mécanismes qui conditionnent le rythme et l'intensité des interactions pour mieux comprendre la dynamique de l'innovation et la rendre plus efficace.

Somme toute, ces dernières publications scientifiques nous renvoient aux mécanismes qui conditionnent la connectivité vécue entre les acteurs et à leur mode de fonctionnement multiscalaire. Dans le but de saisir l'articulation des nouveaux modes collaboratifs entre les acteurs, elles nous indiquent la nécessité de mieux comprendre les rapports de connectivité entre les acteurs à différentes échelles, de mieux cerner l'importance et la densité des interactions entre les acteurs locaux localisés au sein d'une région de proximité, d'étudier les caractéristiques des collaborations, de comprendre l'articulation de la coopération dans les différents secteurs d'activités socio-économiques et, enfin, de comprendre les liens de dépendance entre les connectivités retrouvées dans les interactions entre les acteurs locaux œuvrant au sein de réseaux internationaux.

Dans la grande région métropolitaine de Montréal, qui est considérée comme une jeune région innovante, cette dynamique collaborative se traduit par des paradoxes, notamment dans le secteur des sciences de la vie et des technologies de la santé (SVTS). D'un côté, on retrouve des grandes filiales internationales, avides de talents, de connaissances et de développement de leurs affaires commerciales et, de l'autre côté, on retrouve les PME innovantes, à la recherche constante d'opportunités et de financement. Des dynamiques différentes donc, avec des besoins différents, non nécessairement concertés et sans liens consolidés. Or, malgré tout, les indicateurs issus des rapports économiques métropolitains nous indiquent que l'innovation existe dans le Grand Montréal et qu'elle poursuit sa croissance, et ce, chez les deux types d'entreprises. Comment peut-on expliquer le phénomène ? Comment peut-on expliquer que des orientations paradoxales, non concertées, conduisent à l'innovation ? Au-delà de l'hybridation des rôles, qui est proposée par la théorie de la triple hélice, et des actions concertées et stratégiques de proximité encouragée par les tenants des systèmes d'innovation régionaux (SIR), la thèse

soutient que la réponse se retrouverait peut-être au sein d'une meilleure compréhension des collaborations vécues entres les acteurs.

1.5 Question et objectifs de la recherche

C'est donc pourquoi, en fonction des nouvelles orientations scientifiques présentées autour du sujet, nous avons considéré que l'analyse fine des connectivités constituait un objet de recherche d'intérêt scientifique en soi, propice au développement du champ théorique des systèmes d'innovation et aux pratiques des professionnels du développement régional, notamment en zone métropolitaine. En effet, cette région permet de mieux comprendre le processus par lequel les acteurs s'adaptent et assurent une forme de flexibilité dans leurs interactions à différentes échelles au sein de leur système d'innovation.

Nous avons posé donc la question de recherche suivante : comment l'analyse fine de la connectivité entre les groupes d'acteurs contribue-t-elle à la modélisation de la collaboration entre les acteurs dans un système d'innovation ?

Ensuite, pour approfondir la réflexion sur le sujet, nous avons posé trois sous-questions. D'abord, quels facteurs et sous-facteurs expliquent la connectivité entre les types d'acteurs principaux d'un système d'innovation ? Ensuite, comment les acteurs perçoivent-ils leurs connectivités entre eux ? Et finalement, quelle influence détient l'internationalisation des activités, dans l'articulation des connectivités entre les acteurs ?

Afin de positionner la connectivité des acteurs et l'objet de notre recherche d'un point de vue théorique, le prochain chapitre de la thèse campera notre questionnement au sein des assises originaires de la compréhension des systèmes d'innovation. Nous y offrirons un cadre de référence néo-institutionnaliste et nous situerons notre recherche dans un continuum lié à la progression des fondements du modèle de la triple hélice et celui du système d'innovation régional.

CHAPITRE II

ASSISES THÉORIQUES ET ÉVOLUTION DES MODÉLISATIONS

Introduction

Le premier chapitre de la thèse nous a présenté la problématique. Nous y avons reconnu l'importance de comprendre de quelle façon l'analyse fine de la connectivité, entre les acteurs, pouvait contribuer à la modélisation de la collaboration des acteurs dans un système d'innovation.

Dans les prochaines pages, nous aborderons donc les fondements théoriques à l'origine des explications du fonctionnement des systèmes d'innovation, afin d'intégrer notre question de recherche principale au sein d'un cadre de référence théorique. La description des fondements théoriques, à l'origine des explications du fonctionnement des systèmes d'innovation, nous permettra ainsi de bien positionner notre recherche de ce point de vue. Ces balises théoriques nous aideront ainsi à soutenir nos perspectives interprétatives découlant de l'analyse des résultats.

Dans un premier temps, nous préciserons les orientations théoriques de notre recherche dans une approche néo-institutionnaliste. Nous accorderons une importance particulière à l'environnement d'un système et à l'articulation des structures organisationnelles. Nous voudrons ici faire comprendre aux lecteurs que les acteurs (U-E-E) sont liés les uns aux autres et qu'ils portent entre eux des rapports inter-organisationnels expliquant leurs connectivités. Nous souhaitons également présenter les différents modèles qui ont contribué à la définition des systèmes d'innovation, en nous attardant plus spécifiquement au modèle de la triple hélice. Nous en ferons une analyse critique, en apportant des éléments et des variables complémentaires audit modèle théorique pour le situer dans une approche multiscalaire. Nous y intégrerons les concepts reliés au système d'innovation régional (SIR) et ceux liés à la connectivité locale et internationale. Ces concepts sont préconisés dans la compréhension théorique de la nouvelle économie des connaissances. C'est pourquoi, pour comprendre l'articulation des systèmes d'innovation actuels, nous souhaitons y intégrer ces nouveaux concepts.

2.1 Les fondements de l'approche institutionnaliste

Dans la foulée de la conceptualisation de l'économie des connaissances, la transformation interne d'un système résulterait de l'aptitude réflexive qu'ont les individus à répondre aux phénomènes de représentation qu'ils se font de leur l'environnement, à leur aptitude à traiter l'information environnementale et de leur capacité à prendre des décisions ancrées dans la vision ou la perception de leur futur (Meyer et Scott, 1994, Colletis, 2010, Rizza, 2008, Dulong, 2012, Hervier, 2014). Cette approche, que l'on utilise souvent dans les études sociologiques, est appelée institutionnalisme. Les premiers auteurs qui ont légitimé et diffusé cette façon de concevoir les interactions entre les acteurs souhaitaient décrire la relation étroite existante entre l'environnement, les représentations, que les acteurs s'en font, et les mouvements actuels de l'organisation universitaire (Massicotte, 1999, Reed, 1992, Meyer et Scott, 1994). Cette vision expliquait la manière dont l'environnement influençait les besoins des différentes composantes du système universitaire et agissait en symbiose avec ceux-ci. En réponse aux théories purement économiques et inspirées de l'approche néo-libérale, l'institutionnalisme apparaissait, à cette époque, comme une approche sociologique fondée sur l'institution et sur les processus interactifs entre les composantes du système.

Aujourd'hui, plusieurs courants se réclament de cette approche, ce qui rend son panorama théorique, épistémologique et méthodologique plutôt dispersé. En effet, selon Rizza (2008), nous assistons actuellement à une pluralisation des approches institutionnalistes qui ne partagent pas toujours les mêmes concepts et qui sont répertoriés dans plusieurs disciplines. Or, toutes ces approches institutionnalistes accordent un rôle fondamental aux institutions dans notre société. Elles permettent d'approfondir les relations de cause à effet entre les actions des acteurs et la structure organisationnelle. En d'autres termes, selon l'approche institutionnaliste, le cadre institutionnel « conditionne le comportement des acteurs ». Elles s'entendent également pour affirmer que les institutions conditionnent certaines régularités dans le comportement des individus. Ainsi, elles contribuent à réduire le niveau d'incertitude et permettent d'introduire une certaine forme d'homogénéité au sein des mouvements des acteurs. Enfin, ces courants ont tendance à démontrer que les institutions sont le fruit de l'interaction des acteurs, même si ces derniers

sont influencés par des environnements ou des cadres institutionnels pour lesquels ils ont contribué à la création.

Dans sa thèse, Massicotte (1999 : pp. 142-148) explique : « (…) les enjeux se dessinent à partir des représentations que se font les acteurs d'eux-mêmes et de leurs interactions avec leur environnement. C'est l'écart entre la manière dont les acteurs se perçoivent dans le présent et ce qui est susceptible de leur arriver d'un point de vue positif ou de négatif dans le futur que naissent les objectifs de changement ».

Dans sa méta-analyse de recension des écrits, Rizza (2008) indique deux courants principaux chez l'institutionnalisme actuel : soit celui qui conçoit les institutions comme un ensemble de règles à suivre et l'autre, qui est davantage ancré dans le caractère constitutif, cognitif et constructif de la réalité sociale. Ici, dans le cadre de notre présente thèse, cette dernière approche de l'institutionnalisme nous permettra d'appréhender les comportements des acteurs et leurs interactions dans la conduite de l'innovation.

Cette dernière approche tire ses origines de Durkheim (1967),[13]qui accorde un rôle important aux valeurs et aux normes dans la définition de l'ordre social et des comportements jugés légitimes pour atteindre des objectifs collectifs. À l'origine, selon Durkheim, les constructions sociales provenaient des interactions entre les individus en référence à leurs désirs de résoudre des problématiques collectives. De même, plus les structures sociales se développaient et devenaient lourdes, plus elles imposaient leurs mécanismes structurels aux individus. Elles étaient alors incluses dans un rôle institutionnel régulateur pour la société. L'institutionnalisme actuel, dit néo-institutionnalisme (Hervier, 2014), nuance les conceptions de Durkeim en percevant les institutions comme des appareils cognitifs supra-individuels (Powell et Di Maggio, 1991, dans Rizza, 2008). Selon cette nouvelle approche, les institutions n'imposeraient plus nécessairement des mécanismes structurants aux individus. Par ailleurs, elles influenceraient leurs actions en leur proposant un cadre référentiel avec des ressources et des limitations. Ce faisant, le néo-institutionnalisme offrirait une stabilité aux processus

[13]Selon Durkheim (1967), « les institutions rendent possibles les relations sociales et les activités économiques non seulement parce qu'elles règlent les conflits d'intérêts, mais aussi et surtout parce qu'elles permettent la perception et la définition mêmes des intérêts individuels, lesquels dépendent toujours d'un critère d'évaluation qui les fonde ».

d'interactions sociales si bien que l'on y associe parfois l'inertie vécue au sein des organisations.

La plupart des anciens travaux traitaient les concepts de l'environnement et celui des structures institutionnelles comme déterminants envers les actions des individus. Par exemple, aux États-Unis, les thèses institutionnalistes de Veblen des années 1920 et 1930 ont été considérées comme importantes pour la compréhension de l'économie. Cet auteur remettait en question l'évolution de la normalité qui, selon lui, aurait eu une tendance naturelle unilatérale vers un équilibre absolu. Veblen considérait davantage l'étude des comportements des humains, en leur attribuant des facteurs qui les déterminaient et qui déterminaient leur évolution. En associant ainsi des déterminants aux comportements humains, il considérait donc que la science économique devait étudier l'évolution des institutions sociales.

Les plus récents ouvrages qui s'inspirent de la nouvelle approche de l'institutionnalisme tentent d'expliquer les mouvements et les changements dans les organisations (Rizza, 2008 ; Colletis, 2010, Dulong, 2012 ; Hervier 2014).

Le néo-institutionnalisme sociologique est né à la fin des années 80 (Rowan, 1977 ; Di Maggio et Powell, 1991 ; Meyer, Scott, 1992 ; Scott, 1987) et fut diffusé grâce à son application au sein de la compréhension des organisations économiques et des marchés financiers. Selon cette nouvelle approche, l'individu n'est plus l'unique calculateur décrit par Durkeim (1962). En effet, le néo-institutionnalisme élargit son cadre d'analyse et soutient que les organisations et les institutions économiques seraient des instruments qui permettraient d'atteindre des objectifs de programmes prédéterminés au sein des politiques sociales. Le rôle de ces structures institutionnelles serait donc de supporter, en partie, les pressions et les forces extérieures qui viendraient contraindre les objectifs des projets collectifs (Rizza, 2008).

Dans ce cadre d'analyse, les processus cognitifs des individus deviennent des facteurs de construction de la réalité sociale et économique. Ces processus cognitifs proviennent des interactions sociales qui permettent aux individus d'obtenir des connaissances, des significations et des compétences pour passer à l'action (Schutz, 1979 dans Rizza, 2008). Ici, chaque action est reliée à une vision commune de la vie quotidienne

et les pensées sociales, ou les mythes, définissent les comportements et orientent les activités, de même que les moyens d'atteindre les objectifs. Pour le néo-institutionnalisme sociologique, les processus sont donc bidirectionnels. « Pour survivre, les institutions doivent pouvoir apprendre des acteurs en intégrant dans leurs propres routines des éléments possibles d'innovation, tandis que les individus doivent adapter leurs propres comportements sur la base des régularités fournies par les institutions » (Lanzara, 1997, dans Rizza, 2008).

Dans son article, Dulong (2012) précise que le nouvel institutionnalisme se dissocie de l'ancien par la conception des relations acteur-institution. Le néo-institutionnalisme sociologique n'oppose pas les relations vécues entre les acteurs et les institutions. Au contraire, selon cette approche, les relations vécues évoluent en coconstruction.

Nous reprendrons ici les propos de John Meyer et Richard Scott (1994), qui s'inscrivent dans une approche de coconstruction. Ces derniers considèrent que la représentation et la valeur que les individus accordent à certaines structures influencent l'organisation et sa définition. Par exemple, selon eux, l'université se définit et s'ajuste au gré des changements de son environnement. Ces changements sont intégrés et gérés par des individus qui utilisent leurs mythes et leurs représentations pour adapter l'organisation à l'environnement et l'ajuster en fonction de ce qu'ils croient être le mieux pour eux. En fait, l'idée générale qui se dégage des approches néo-institutionnalistes sociologiques souligne que les changements institutionnels sont initiés par des événements exogènes au système qui modifieraient la compréhension cognitive et normative des individus. En effet, la compréhension des modèles d'interactions modifiée exigerait un changement institutionnel, car ces changements provoqueraient des interférences qui modifieraient les règles institutionnelles déjà établies avec les acteurs (Hervier, 2014). Cette nouvelle approche permettrait de concilier l'analyse des structures et des organisations avec celle de la culture, des attitudes et des valeurs retrouvées chez les individus, et ce, dans une dynamique d'interaction conduisant à une influence mutuelle et une coconstruction.

À la lumière des écrits existants, l'approche du néo-institutionnalisme sociologique apporte des pistes de réflexion intéressantes sur l'agir organisationnel et explique une partie des bouleversements vécus par l'université en référence à l'évolution des

interactions U-E-E. À l'origine, on le rappelle, l'institutionnalisme expliquait l'évolution d'une société en fonction du changement d'environnement et de la cooptation d'une nouvelle organisation sur ses membres, afin d'assurer leur survie dans le nouveau milieu. Ainsi, les membres de l'organisation changeaient d'idéologie pour assurer leur adaptation et leur survie dans un nouveau contexte. Alors qu'aujourd'hui, le néo-institutionnalisme sociologique explique les mécanismes d'intégration à l'environnement utilisés par les organisations, afin de légitimer leurs actions et leur système d'échange aux yeux des individus utilisateurs de leur service. Fonctionnant dans un système ouvert, les organisations formelles agissent en relation directe avec leur environnement. Afin d'être efficaces, elles délimitent leurs actions et structurent leur configuration structurelle grâce à leurs interdépendances liées à l'environnement. On dit donc qu'elles agissent en isomorphisme avec leur environnement (Scott et Meyer, 1994 : pp. 28-30). À titre d'exemple concret, Meyer et Rowan (1994) indiquent que la structure organisationnelle, rationalisée par la mise en place de procédés et de règlements comme éléments d'efficacité de l'organisation, tirerait ses origines des travaux de Weber, lesquels travaux étaient axés sur les avantages comparatifs représentés des systèmes économiques ouverts, mais contrôlés (Meyer et Rowan, 1994 : pp. 23-24). Selon cette approche, les organisations sont influencées par leur environnement économique externe et s'expliquent la mise en place de la structure bureaucratique organisationnelle comme élément d'efficacité de façon logique et rationnelle.

Cet exemple montre que les représentations mentales, créées par la pensée humaine, peuvent influencer et structurer les organisations par le besoin de rationalisation et d'objectivité. On le constate, le rôle symbolique des construits sociaux influence grandement l'agir organisationnel. Dans ce cadre, le néo-institutionnalisme apporte une contribution à l'explication du changement organisationnel (Scott et Meyer, 1994 : pp. 57-59). Il explique que les institutions portent en elles-mêmes un sens. Ce dernier est partagé par les acteurs, ce qui leur permet de maintenir une organisation fonctionnelle de leurs comportements et de structurer leur vie politique et sociale (Hervier, 2014). Par ailleurs, l'organisation se transforme ou amorce un changement en fonction de ce qu'on attend d'elle et en fonction de ce qu'elle attend de son environnement. Elle se modélise par rapport à l'environnement en élaborant des réseaux relationnels complexes, en assurant un

fort degré de connectivité[14] qui, elle, exerce une influence sur sa mise en forme. L'environnement de l'organisation renforce le mythe institutionnel et l'organisation est confortée dans son système. Sa survie et sa stabilité sont alors assurées (Scott et Meyer, 1994 : p. 34).

Le concept de l'isomorphisme se rapporte au fait que les organisations auraient tendance à se rassembler et mettre en œuvre des actions visant une certaine homogénéisation de leur conduite, soit par la coercition, soit par l'imitation ou encore par les pressions extérieures des agences législatives (Di Maggio et Powell, 1991 dans Rizza, 2008). Or, comme nous l'avons présenté ci-haut, dans le nouveau contexte de l'économie des connaissances où l'on observe une influence des interactions dans la conduite de l'innovation et la croissance de l'économie, l'isomorphisme des organisations aurait tendance aujourd'hui à prendre part à un phénomène de coconstruction ou une coévolution des activités (Colletis, 2010).

Bertrand et Gabudisa (1995) ont repris l'approche du néo-institutionnalisme sociologique dans leurs travaux. Ils ont expliqué que le système universitaire se transforme en répondant à des besoins qui lui sont externes et dont une partie importante s'exprime sur des marchés. Ils expliquent également que l'université fait partie d'un univers plus large et qu'elle est appelée à entrer en interaction avec d'autres établissements universitaires, avec une panoplie d'autres systèmes, tels les systèmes de recherche, les systèmes économiques, le système social et le système des corporations professionnelles. Selon eux, les éléments ou les individus qui composent le système évoluent un peu ou rapidement. Ils considèrent que l'université est soumise aux pressions de son environnement par isomorphisme.

L'organisation universitaire n'est ni inerte, ni déterminée par un environnement. Avec l'utilisation de cette approche, les paradigmes universitaires se transforment également au passage. On comprend alors que l'organisation universitaire n'est plus le centre du savoir. Elle devient plutôt une composante de l'économie du savoir pour lequel le modèle de référence, comme nous le verrons ultérieurement, est représenté par le système d'innovation. Ceci nous fait également comprendre que l'approche isomorphique rend

[14] Référence chapitre 1 : La connectivité des acteurs se réfère aux interactions vécues par les acteurs lorsqu'ils tissent des relations entre eux. Ces interactions sont souvent entretenues dans une dynamique de spécialisations et de complémentarités des connaissances ou des activités.

l'influence réciproque. D'une certaine façon, l'environnement protège l'université, car il lui assure une sécurité qui structure son action. La planification des activités universitaires et son organisation s'en retrouvent alors simplifiées. Mais à l'inverse, l'université transforme aussi son environnement grâce à ses recherches scientifiques et son orientation plus pragmatique des dernières décennies.

Baya Laffite (2007) présente bien cette dimension co-évolutive propre à l'isomorphisme. Son étude comparative, réalisée à partir de cinq cas vécus dans des métropoles latino-américaines, tente de démontrer que nous assisterions actuellement à une transformation de la mission universitaire à travers le transfert des connaissances et l'utilisation utile du savoir dans certains secteurs, tels l'innovation technologique, l'entrepreneuriat et les actions sociales. Cette nouvelle donne universitaire contribuerait donc, selon lui, à une redéfinition des relations entre l'université et son environnement social et territorial. L'article de Coraggio (2002) est également révélateur. Il argumente que le développement des zones métropolitaines serait conditionnel à celui des universités. Ces deux auteurs nous encouragent donc à tenir une réflexion critique devant les différentes possibilités des rôles universitaires et, notamment, en tenant compte des interactions au sein des réseaux regroupant une pluralité d'acteurs qui encouragent l'innovation et le développement socio-économique d'un milieu.

L'article de Baya Laffite (2007) se présente comme le fruit d'une réflexion sur les réalités organisationnelles et sociales vécues au sein de deux grandes villes (Buenos Aires, en Argentine, et São Paulo, au Brésil). Il en fit une présentation en 2006, lors de l'atelier « L'Université et les autorités locales dans l'aménagement de l'espace métropolitain », tenu à Rosario (Argentine) dans le cadre du Forum international sur les interfaces entre politiques et sciences sociales (IFSP), organisé conjointement par le Programme de gestion des transformations sociales de l'UNESCO et les gouvernements argentin et uruguayen. L'objectif de cet atelier visait à réfléchir sur les interactions présentes entre l'université et les autorités locales en utilisant une perspective de développement durable et démocratique. Les différentes perceptions, qui ont été dégagées en lien aux interactions, ont permis de mettre en évidence les rôles des différents acteurs quant à leur contribution à la résolution de problèmes vécus dans les grandes agglomérations. Les cas à l'étude

tendaient à démontrer qu'il existait de nouvelles formes d'interactions entre le savoir universitaire et la politique organisationnelle des villes. Ces interactions prenaient leur appui au sein des politiques existantes, mais également grâce à la volonté d'acteurs facilitant le changement social, les contacts et les échanges (Lebrero, 2006 ; Vanrell, 2006 dans Laffite, 2007) qui influençaient à leur tour la perception du rôle de l'université.

Cette illustration présente la façon avec laquelle la connectivité entre les acteurs modélise en quelque sorte les mouvements des interactions U-E-E. Le *leadership* et la force d'influence des individus, œuvrant pour une cause commune, tendent donc à orienter les stratégies d'action et la planification à long terme entre les universités, l'État et l'entreprise. Ainsi, les écrits scientifiques (Coraggio, 2002 ; Lebrero, 2006 ; Vanrell, 2006 dans Laffite, 2007 ; Colletis, 2012) indiquent que les acteurs universitaires, les acteurs politiques et les acteurs industriels orientent stratégiquement leurs actions en fonction du développement qu'ils peuvent tirer du système dans lequel ils se situent.

D'ailleurs, dans son article, Rizza (2008) justifie ces propos en expliquant qu'il existe une forte congruité entre les orientations néo-institutionnalistes et les fonctionnements de la nouvelle sociologie économique au sein de laquelle les interactions U-E-E sont ancrées. Elle explique que les actions économiques ne peuvent faire fi des actions sociales. Tous les types d'acteurs partagent le même contexte social. Ainsi, nous devons comprendre leurs schèmes, leurs orientations et leurs actions à l'intérieur d'un système intégré de relations sociales (Hervier, 2014). Ce système de relations sociales devrait tenir compte des facteurs historiques et des milieux sociaux. Avec cette approche, la nouvelle économie des connaissances ne peut être analysée qu'en tenant compte des interactions sociales, de la connectivité et des valeurs culturelles retrouvées dans les échanges, la production et la distribution des ressources. On comprend alors que l'économie des connaissances est insérée à la fois dans des institutions économiques et sociales. Ainsi, les acteurs doivent s'adapter, se rendre flexibles et interagir en complémentarité, de façon à assurer le développement du système dans lesquels ils sont insérés, et ce, à travers une diversité institutionnelle (Rizza, 2008).

L'approche néo-institutionnaliste sociologique aurait donc tendance à faire contrepoids au modèle linéaire proposé par les économistes traditionnels. Dans ce modèle,

les actions ne semblent pas aussi fluides et régulées que le présentent les approches néo-classiques en économie. La plus récente littérature scientifique traitant du sujet (Laffite, 2007 ; Rizza, 2008 ; Colletis, 2010 ; Hervier 2014) indique qu'il convient d'accepter la nature interactive des processus d'innovation, caractérisée par la création de réseaux et la connectivité entre les acteurs au sein d'un système.

Pour l'approche néo-institutionnaliste sociologique, la production des innovations réfère à un système interactif construit à partir de collaborations entre les acteurs. Avec cette approche, on conçoit l'innovation à travers un système organisationnel constitué de multiples interactions entre les acteurs et on met en évidence le caractère socialement construit dudit système. Ceci signifie donc que le système se construit progressivement, selon les intérêts et la connectivité vécue entre des acteurs.

C'est pourquoi, il est important de considérer les interactions entre acteurs d'un milieu lorsque vient le temps de modéliser l'innovation. En tant qu'actrices de leur environnement, les universités portent en elles les avancées des domaines plus techniques et résolvent des problèmes appliqués au secteur industriel, tout en contribuant à la recherche fondamentale. De leur côté, les laboratoires industriels desservent à la fois les activités de recherche et de développement des entreprises, tout en constituant un outil pour l'innovation. La connectivité vécue entre les acteurs U-E-E semble donc servir de vivier pour créer de nouvelles connaissances, de nouveaux produits ou de nouveaux procédés. L'étude des ouvrages, relatifs à l'approche néo-institutionnaliste, nous montre qu'il existe une progression de la pensée théorique entourant les concepts de l'innovation et celui des interactions entre les acteurs à l'intérieur d'un système. Comme nous le constaterons dans les prochaines sections, cette évolution montre également un changement lié à l'importance dédiée aux interactions entre les acteurs, de même qu'une complexification des phénomènes entourant les relations U-E-E en matière d'innovation.

Ci-dessous, le tableau 1 (p. 37) présente, de façon succincte, les généralités des différents modèles qui ont été utilisés depuis 1980 afin mieux comprendre les approches liées aux interactions entre les acteurs en lien à l'innovation. Il présente également les contributions et les défis de chacune des approches théoriques quant à la modélisation des collaborations vécues entre les acteurs dans un système d'innovation.

Tableau 1
Progression des assises théoriques liées aux modèles des systèmes d'innovation

	Néo-institutionnalisme	Système d'innovation national (SNI)	Mode 2 de production des connaissances	Modèle de la Triple hélice ⟷	Système d'innovation régional (SIR)
Période	1980-1987	1987-1994	1994-2001	2001-2010	Depuis 2010
Caractéristiques	Explication théorique des relations bidirectionnelles entre les actions des acteurs et la structure d'une organisation	Modélisation concentrique de la conduite de l'innovation, dont le cœur est l'entreprise innovante, influencée par les acteurs intégrés aux environnements local et global	Modélisation d'un nouveau mode de production des connaissances (nommé Mode 2) caractérisé par la réflexivité, la transversalité, la collaboration et de nouveaux modes relationnels	Modélisation d'un système d'innovation fondé sur l'hybridation des rôles des acteurs. L'innovation devient la résultante de l'interface, de la coévolution et des dynamiques relationnelles entre les acteurs	Modélisation de l'innovation fondée sur les configurations des connectivités des acteurs à l'échelle du système local d'innovation
Échelle d'analyse	Individuelle ou organisationnelle	Nationale	Nationale	Nationale	Régionale
Concepts théoriques reliés aux interactions entre les acteurs	▪ Isomorphisme ▪ Relations bidirectionnelles liées au rôle de l'environnement sur l'agir organisationnel des acteurs	▪ Innovation vécue grâce aux interactivités entre les couches d'acteurs du secteur de la science et de la technologie	▪ Production axée sur la résolution de problèmes (contexte d'application) ▪ Recherche transdisciplinaire ▪ Hétérogénéité des lieux de production des connaissances	▪ Interconnectivités entre les acteurs ▪ Modes communication accélérés ▪ Transition d'un mode vertical vers un mode latéral ▪ Exigence une coordination des activités	▪ Connectivité ▪ Grappes ▪ Encastrement ▪ Dépenses et contrôle des acteurs au sein de leurs interactions
Forces du modèle	▪ Contribution aux explications du changement organisationnel ▪ Modélisation de l'organisation dans son rapport aux attentes de l'environnement	Reconnaissance des différences entre les systèmes par : ▪ l'évaluation de l'allocation des ressources ▪ l'évaluation des processus et ▪ l'évaluation des retombées des interactions entre l'entreprise et les acteurs de ses milieux de proximité ou internationaux	▪ Modèle qui éclaire sur la nouvelle production des connaissances et sur son contexte d'application ▪ Modèle réflexif dans la mise en œuvre de travaux appliqués	▪ Modèle qui explique les transformations du système en utilisant les interactions U-E-E comme base d'analyse ▪ Modèle qui démontre l'importance de l'interdépendance dynamique des acteurs dans une continuité historique de l'innovation	▪ Ouverture du modèle sur les dynamiques collaboratives locales-globales (multiscalaires) ▪ Prise en compte du contexte spatio-temporel
Pistes d'évolution du modèle	▪ Devrait développer une compréhension des modes relationnelles qui vont au-delà des modes bidirectionnels ▪ Devrait contribuer davantage à la modélisation des phénomènes reliés à l'innovation	▪ Devrait prendre en compte de la complexité des systèmes à différentes échelles de même que des acteurs universitaires et institutionnels dans les processus innovants et des secteurs sociaux ▪ Devrait considérer l'entreprise comme une composante du système et non pas comme le seul acteur central	▪ Devrait développer des assises empiriques ▪ Devrait circonscrire davantage son envergure théorique ▪ Devrait mieux démontrer davantage sa crédibilité quant au nombre de recherches de type Mode 2 versus Mode 1 et l'originalité réelle des recherches de type Mode 2	▪ Devrait tirer des avantages au-delà des agents sociaux ▪ Devrait mieux circonscrire les trois palmes de l'hélice (les acteurs) ▪ Devrait offrir un cadre d'analyse à méso échelle ▪ Devrait introduire de nouvelles variables liées à la connectivité des acteurs	▪ Devraient intégrer les concepts du SIR à ceux de la triple hélice ▪ Devrait offrir une modélisation théorique visant à comprendre le rôle de la connectivité des acteurs dans la conduite de l'innovation ▪ Devrait offrir des études empiriques sur la connectivité des acteurs ▪ **Besoin de créer un pont entre la triple hélice et le SIR**

Dans les prochains paragraphes, nous détaillerons les éléments retrouvés dans le tableau 1 (p. 37) pour les approches théoriques en lien au système national d'innovation (SNI), au Mode 2 des connaissances, au modèle théorique à la triple hélice et au système d'innovation régional (SIR). Ultimement, nous critiquerons le modèle de la triple hélice en y proposant d'intégrer des variables complémentaires reliées au système d'innovation régional, notamment celles qui expliquent la connectivité locale et internationale. Notre but principal, ce faisant, est de situer le modèle de la triple hélice dans une approche multiscalaire, qui reflète davantage les modes d'interactions entre les acteurs dans la nouvelle économie des connaissances.

2.2 Le système national d'innovation (SNI)

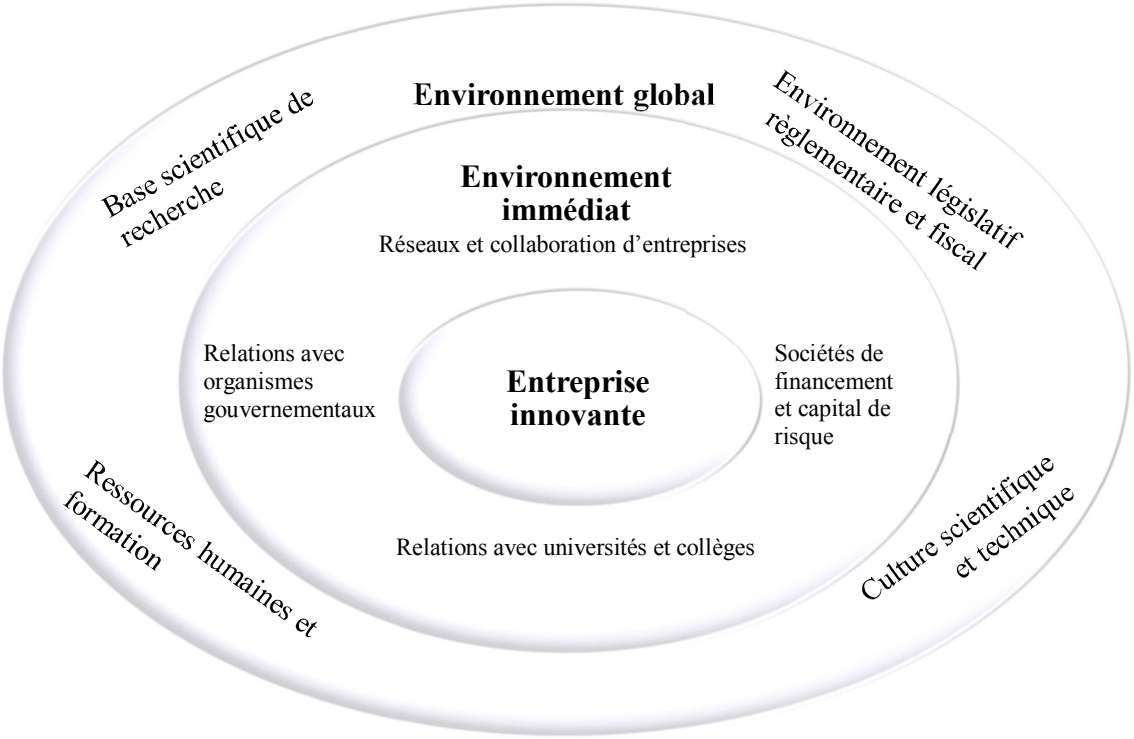
L'approche néo-institutionnaliste nous a fait comprendre que l'agir organisationnel avait une influence réciproque sur la structure institutionnelle. Dans son intention d'interagir avec son environnement de proximité, l'individu s'approprie son rôle de mise en œuvre de construit social à l'image de ses besoins et des opportunités directionnelles que peut lui offrir son milieu.

Nous notons également que l'évolution de la pensée de l'homme, dans son rapport à l'environnement, les grandes influences politiques mondiales et les orientations institutionnelles, notamment celles universitaires, ont encouragé les acteurs à développer une attitude proactive devant les changements liés à l'économie des connaissances.

D'ailleurs, dès la fin des années 80, on a voulu arrimer la modélisation des interactions entre les individus et l'environnement avec un nouveau concept, celui de l'innovation. Ce concept venait alors mettre de l'avant toute l'importance des collaborations entre les universités et les entreprises pour la croissance économique. Et c'est dans ce contexte qu'est né le modèle du système d'innovation national (SNI) (Figure 2, p. 39) élaboré par Freeman (1987) et Lundvall (1992).

Figure 2

Les niveaux du système d'innovation



Modèle élaboré à partir de Melviez, D. 2008 : p. 16.

Le modèle concentrique du système d'innovation national a d'abord été introduit par l'auteur Christopher Freeman (1987), dans les années 1980, dans un article portant sur l'innovation au Japon. Elle a ensuite été développée par Bengt-Äke Lundvall (Lundvall, 1992) pour expliquer les différences entre les pays en matière d'innovation (Therrien, 2005 : pp. 5-11). Ce modèle a proposé une approche systémique intégrant l'influence des institutions extérieures, ainsi que l'importance du transfert des compétences et de l'information dans la conduite de l'innovation. Il a expliqué que les contraintes socio-économiques influenceraient la circulation des informations et que la formation de réseaux alimente les processus et les capacités d'innovation d'un système. Ici, l'innovation était comprise dans un processus dynamique dans lequel l'accumulation des connaissances et des interactions encourage la croissance. Lundvall (1992) expliquait que le SNI était composé d'éléments et de relations interagissant dans la production et la diffusion des connaissances, dans le but d'encourager la croissance économique. Les liens qui unissaient

les acteurs du système étaient donc perçus ici comme primordiaux à l'articulation du système (Melviez, 2008 : pp. 15-19).

Nommé directeur au Directorat pour la Science, la Technologie et l'Industrie à l'OCDE en 1992, Lundvall eut pour mission de mettre en place le programme portant sur les SNI. Faisant suite aux travaux de l'auteur, le Manuel d'Oslo a alors été entériné par les membres de l'OCDE et il constitue, encore aujourd'hui, un ouvrage de référence quant aux normes à respecter pour mener des enquêtes sur l'innovation afin de dresser des bilans et des comparaisons à l'échelle internationale.

Ce modèle a cherché à expliquer la logique des interactions entre les acteurs de l'innovation au sein du système, non seulement entre les entreprises, mais également entre les intervenants universitaires et l'administration publique. Élaboré à l'échelle nationale, le système d'innovation s'est surtout articulé autour de la science et de la technologie, plus qu'au niveau de l'innovation sociale. Les auteurs, qui sont à l'origine du modèle, expliquent que c'est l'ensemble des acteurs et leurs interactions qui constituent le SNI. Articulé autour de trois niveaux, le système national d'innovation regroupe trois sphères, à l'intérieur desquelles différents types d'acteurs s'articulent et s'entrecroisent d'un palier à l'autre. D'abord, il y a la sphère de l'entreprise innovante, où l'on retrouve la recherche et le développement, les technologies, des experts scientifiques et techniques, de même que des activités de commercialisation et d'exportation ; ensuite, la sphère de l'environnement immédiat à l'intérieur duquel s'articulent les alliances, les collaborations et les réseaux ; enfin, l'environnement global qui définit le cadre de référence des interactions entre les acteurs. L'échelle d'analyse de Lundvall est nationale. Dit autrement, les activités articulées entre les universités, les laboratoires, les politiques gouvernementales, les entreprises, les fournisseurs, les clients, les programmes de financements, sont comprises à l'aide de variables quantitatives souvent agrégées et synthétiques. (Melviez, 2008 : p. 16).

2.2.1 Les perspectives d'évolution du SNI

On constate que même si le modèle du SNI permet de reconnaître des différences, en termes d'allocation des ressources d'innovation, de mieux évaluer ses processus et ses retombées (CST, 1997), ce modèle ne tient pas véritablement compte de la complexité des interactions aux échelles à la fois locale et globale. En effet, ce modèle cadre son analyse à l'échelle nationale, sans souligner les transformations subies par les acteurs en interaction avec les acteurs localisés à l'extérieur de leur système d'innovation national. Ce qui fait en sorte que la plupart des recherches, qui ont pris appui sur ce modèle, ont accordé une attention très orientée vers les politiques nationales, venant ainsi réduire les perspectives que pourrait avoir une analyse des changements des interactions entre les acteurs au sein d'un système.

Ensuite, on constate également que le SNI élabore son approche en prenant appui sur un modèle concentrique, dont le cœur est assuré par l'entreprise. L'État vient ici soutenir cet acteur central de l'innovation, laissant à l'université un rôle secondaire dans la production des connaissances. Or, notre recherche a une perspective différente, en ce sens qu'elle s'appuie davantage sur la nature interactive des acteurs, de même que leurs collaborations dans la modélisation des systèmes d'innovation. À cet égard, le modèle du Mode 2 de production des connaissances est plus révélateur pour nos travaux, car il introduit la notion d'interactivité multidimensionnelle entre les acteurs dans un système.

2.3 Le Mode 2 de production des connaissances

Le livre de Gibbons *et coll.* (1994), *The New Production of Knowledge* a marqué l'arrivée d'une période charnière. Cet ouvrage a influencé la compréhension de l'économie contemporaine grâce à la contribution de Lundvall (1992) sur les recherches de l'OCDE (Lundvall, 1992)[15]. Pour résumer, il convient d'expliquer que, depuis la Seconde Guerre mondiale, nous assistons à un nouveau mode de production des connaissances, nommé Mode 2, caractérisé par une réflexivité, une transversalité, une collaboration et une organisation des modes relationnels et hiérarchiques qui est différente de celle retrouvée dans le premier mode de production des connaissances, nommé Mode 1.

[15]Référence explicative : Chapitre 2, Section 2.2

L'article d'Albert et Bernard (2000) explique les raisons pour lesquelles nous assistons aujourd'hui à la présence de ce nouveau type de production des connaissances. D'abord, la création des connaissances ne semble plus être l'apanage d'un lieu unique, telle l'université. En effet, l'accroissement du nombre de diplômés universitaires depuis 1945 provoquerait une surabondance de chercheurs que l'université, à elle seule, ne pourrait absorber. Nombre d'entre eux travailleraient alors dans d'autres types d'organisations. Ensuite, la forte concurrence internationale, que nous retrouvons dans le secteur des technologies, aurait provoqué un renforcement des connaissances provenant des entreprises du secteur. Et enfin, les fonds publics destinés à la production des connaissances en milieu universitaire auraient tendance à diminuer. Ainsi, on observerait chez les universités une propension à diversifier les bailleurs de fonds pour financer leurs recherches.

Pour résumer, trois caractéristiques définissent tout particulièrement le Mode 2 des connaissances. La première caractéristique réfère à une production des connaissances inscrite dans le contexte d'application, c'est-à-dire relative aux besoins des acteurs intégrés dans le processus d'acquisition des connaissances ou la résolution de problème. Ici, les résultats de la recherche sont utilisés par l'industrie, le gouvernement ou toute autre organisation publique ou parapublique, ce qui impliquerait nécessairement des jeux de négociations et des interactions entre les acteurs. Les problématiques de recherche seraient également intégrées de façon naturelle au contexte d'application, ce qui permettrait d'anticiper le marché et les orientations commerciales (Gibbons *et coll*., 1994, pp. 3-4).

La deuxième caractéristique fait référence à la nature transdisciplinaire de la recherche, qui prédisposerait à une compréhension des phénomènes étudiés par la mise en liaison de plusieurs disciplines. Les chercheurs seraient également des vecteurs de diffusion des connaissances vers d'autres types d'acteurs. De même, il en résulterait des dynamiques de transformations qui encourageraient des mouvements chez les équipes de recherche et la naissance de nouvelles problématiques (Gibbons *et coll*., 1994, pp. 4-5).

La troisième et dernière caractéristique, selon la conception du Mode 2 de la production de connaissances, l'université ne serait plus l'unique lieu de production des connaissances. Selon ce mode, plusieurs autres organisations seraient en mesure de réaliser des recherches, ce qui révèlerait la nature hétérogène de la nouvelle production des

connaissances. De plus, on y comprend que les équipes de recherche se composeraient et se décomposeraient, encourageant ainsi l'hétérogénéité des activités dans un contexte où l'autorité ne serait point centralisée et, pour lesquelles, les changements ne seraient pas nécessairement planifiés. Ce qui impliquerait le besoin d'acquérir des ressources flexibles et une gestion de temps adaptée à des besoins, afin d'assurer la survie de l'organisation. (Gibbons *et coll.*, 1994, p. 6).

On ne peut plus clair, selon le Mode 2, la recherche a tendance à avoir une vision réflexive d'elle-même et, notamment, dans les implications entourant la mise en œuvre de ses travaux en contexte d'application. Les aspects éthiques entourant les questions de la commercialisation de la recherche sont également au nombre des préoccupations réflexives. De même, selon ce mode, les chercheurs se préoccuperaient des implications économiques et sociales de leurs travaux (Gibbons *et coll.*, 1994, pp. 7-8).

Le Mode 2 nous éclairerait donc sur une nouvelle organisation de production des connaissances et sur le rapport entre la création des connaissances et son contexte d'application, notamment au sein des environnements scientifiques, des équipes universitaires et de la pratique de la recherche (Melviez, 2008). En ce sens, l'intégration du Mode 2 dans le langage scientifique a certainement provoqué des changements dans l'articulation des politiques nationales de recherche et l'organisation de la recherche scientifique dans les universités. De façon concrète, par exemple, la création de différents programmes de financement supranationaux, nationaux et régionaux a entraîné avec elle une reconnaissance des priorités, destinée à allouer des ressources selon les axes de développement choisis. Les universités se sont ajustées, devenant plus proactives devant la concurrence. De même, le SNI a propulsé de nouveaux besoins, comme celui de commercialiser la recherche et d'être plus attentif à la valeur de la propriété intellectuelle.

2.3.1 Les perspectives d'évolution du Mode 2 des connaissances

Le principal auteur, ayant dressé les pistes d'évolution du Mode 2 des connaissances dans les communautés scientifiques, industrielles et politiques, est Terry Shinn (2002). Cet auteur a revendiqué le besoin du Mode 2 de présenter des assises empiriques pour justifier son modèle.

On peut également questionner la marginalisation de l'université comme principal lieu de production des connaissances par rapport à d'autres organisations prônées dans le Mode 2 des connaissances. En effet, des auteurs comme Benoît Godin et Yves Gingras (2000) ont démontré que les universités demeuraient les organisations dominantes, en termes de productions scientifiques et qu'elles avaient tendance, au contraire, à devenir centrales dans ce secteur d'activité.

Les discours entourant le Mode 2 des connaissances sont aussi questionnés par certains auteurs comme Shinn (2002) et Milot (2003) qui les considéraient trop tournés vers une sorte d'institutionnalisme régulateur, affaiblissant ainsi la différenciation des rôles scientifiques, gouvernementaux et industriels dans la construction du savoir. Dans cet ordre d'idées, on pourrait éventuellement remettre en cause la proximité intellectuelle entre l'OCDE et les auteurs du Mode 2, car la notoriété et la légitimité de l'utilisation des ressources de l'un pouvaient entretenir la crédibilité des autres.

En somme, (1) le manque d'études empiriques portant sur la production des connaissances en croissance par rapport au Mode 1, (2) le fait que le Mode 2 soit considéré comme le mode dominant sans preuve empirique concrète, (3) la construction des fondements du modèle sans appui aux travaux scientifiques antérieurs et (4) le caractère essentiellement institutionnaliste et normatif du modèle, ont fait en sorte que les scientifiques ont proposé d'autres modèles qui reflètent davantage la coévolution des interactions entre les acteurs dans la conduite vers l'innovation. Parmi ceux-ci, l'un des plus importants auquel les auteurs scientifiques se réfèrent encore à ce jour est le modèle de la triple hélice.

2.4 La triple hélice

Le modèle proposé par Loett Leydesdorff et Henry Etkowitz (2001) explique que le gouvernement, les universités et les entreprises ont tendance à évoluer et à assurer le développement économique en collaborant et en co-évoluant (Vécrin, 2003). Ce modèle a été développé, en réaction aux autres modèles présentés dans les années précédentes, pour expliquer que les relations socio-économiques prenaient une place considérable dans les infrastructures de production de connaissances. Les auteurs de ce modèle valorisaient l'importance du rapport historique au lieu de la production du savoir. Ils cherchaient à

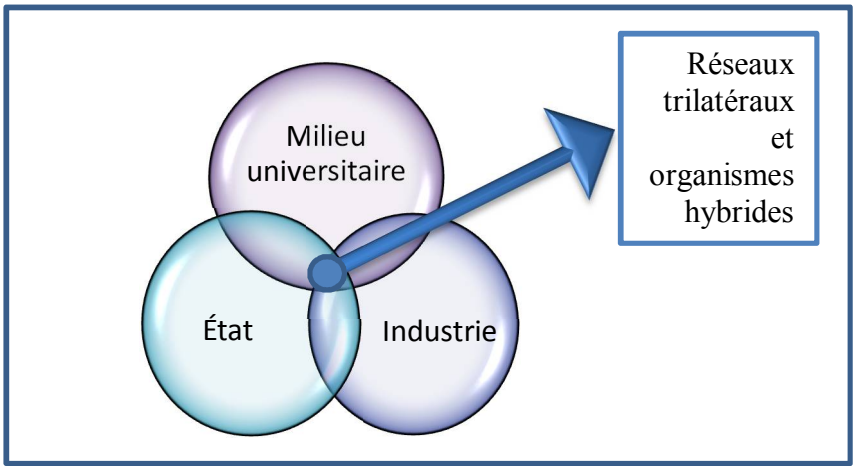
expliquer que les changements, liés à la nouvelle économie des connaissances, résulteraient d'une logique d'interdépendance dans la dynamique des relations U-E-E. Dans le modèle qu'ils proposaient, l'université, l'entreprise et l'État prenaient la forme de palmes ou d'hélices, qui s'imbriquaient les unes aux autres, et dont l'intersection centrale formait une zone hybride possédant un rôle particulier dans la création de l'innovation. Ce nouveau modèle de relations institutionnelles co-évolutif, élaboré au début des années 2000, se targuait de vouloir transcender les autres précédemment présentés pour faciliter la transition vers l'économie des connaissances.

Cette « triple hélice » était expliquée en partie par les liens que nous pouvons formuler entre la théorie des acteurs de Crozier et Friedberg (1977) et les mouvements organisationnels des relations entre l'université et son environnement. Bon nombre de travaux scientifiques ont utilisé ce modèle pour comprendre le développement de l'innovation (Leydesdorff et Zawdie, 2010 ; Benneworth et Dassen, 2011 ; Achermann, 2014) ou pour expliquer une partie des transformations vécues par les universités (Therrien, 2005 ; Melviez, 2008 ; Larouche, 2012). Dans le cadre de cette recherche de doctorat, le modèle de la triple hélice nous a servi de guide pour analyser finement les facteurs de connectivité entre l'université, l'entreprise et l'État dans la dynamique de l'innovation du secteur des SVTS du Grand Montréal. Il a constitué un cadre de référence pour revisiter la modélisation de la collaboration des acteurs dans un système d'innovation.

Le modèle de la triple hélice (Figure 3, p. 46), proposé par Henry Etkowitz (2001), définit trois dimensions d'analyse œuvrant simultanément : 1) les transformations internes de chaque type d'acteurs, 2) le niveau d'influence de chaque acteur sur les autres et 3) la création d'une nouvelle couche se référant aux réseaux trilatéraux développés entre les trois types d'acteurs (Etzkowitz *et coll*., 2000, p. 138).

Figure 3

Modèle de la triple hélice de Leydesdorff et Etzkowitz



Pour Henry Etkowitz (2001), trois conditions expliquent la performance du développement de l'innovation qui assure la croissance économique d'un territoire. D'abord, ils notent que les relations entre les laboratoires produisent des connaissances entre les utilisateurs de la recherche. Ensuite, ils mentionnent que l'émergence de réseaux de communication performants est importante dans les dynamiques interactives de l'innovation. Et enfin, ils mentionnent que la transition hiérarchique du mode vertical vers le mode latéral est le fruit de la multiplication des réseaux.

Ce type de modèle est donc non-linéaire et offre également une explication aux transformations de chacune des composantes. De façon générale, ce modèle permet une meilleure compréhension du régime de la globalisation et de sa manifestation à l'échelle locale. Les acteurs locaux nous renseignent également, à leur tour, sur le fonctionnement du développement global en fonction de leur unicité. Leurs répliques tendent à servir de fondement à une nouvelle compréhension du monde (Leydesdorff et Etzkowitz, 2009 :pp. 149-150).

Le modèle à triple hélice tend à démontrer que les sources de la connaissance (universités, entreprises et État) se chevauchent et que, par conséquent, ces dernières sont incomplètes les unes sans les autres. Chaque composant assume parfois le rôle de l'autre,

assurant ainsi un changement continuel. Les innovations proviennent des interactions entre les sphères. (Leydesdorff et Etzkowitz, 2009 : pp. 139-140).

Même s'il est vrai que les collaborations entre l'université et l'industrie ne sont pas nouvelles, notamment en regard à l'intensification des relations université-industrie lors de la Deuxième Guerre mondiale, on ne peut que constater l'accroissement de leurs interactions depuis près de quinze (15) ans. Les acteurs U-E-E doivent s'adapter à la nouvelle réalité de la coévolution. Ils doivent aussi recodifier leurs interactions en fonction des échanges économiques et des orientations politiques prônant une collaboration plus intense. Ce qui peut, ultimement, nous conduire à des arrangements institutionnels de différents ordres.

D'après le modèle de la triple hélice, l'université joue un rôle prépondérant au sein des relations entre les acteurs, compte tenu du fait que la production des connaissances est aussi liée à la construction d'infrastructures de connaissances. En ce sens, l'université devient la pierre angulaire de la conduite de l'innovation. Selon les auteurs fondamentaux (Shinn, 2002 ; Etszkowitz et Leydesdorff, 2009), l'université est reconnue comme un acteur central, puisqu'elle détient de nombreux avantages comparatifs uniques : enseignement, qualification et remise de diplômes, recherche et autres fonctions reliées au développement socio-économique. Dès lors, le modèle de la triple hélice considère que l'université devient le lieu de convergence des discours. Et si autrefois le laisser-faire économique guidait les actions individuelles de l'université, de l'entreprise et de l'État dans des sphères spécifiques, aujourd'hui, ces sphères s'entremêlent à différentes étapes du processus d'innovation (Etzkowitz, Webster *et all*, 2000). Pourtant, la littérature scientifique, entourant cette configuration, nous indique également que la centralité du pôle université, préconisé au sein du modèle de la triple hélice, coïncide aussi avec une remise en question du rôle de l'université dans les processus d'innovation, notamment dans son rôle de transfert technologique et son rôle de transfert des connaissances. Serions-nous donc entrés dans une nouvelle aire de modélisation ?

2.4.1 Les perspectives d'évolution de la triple hélice

Dès le début des années 2000, on allègue quelques limites au modèle de la triple hélice (Shinn, 2002), malgré son caractère éminemment ancré dans un corpus appliqué et

empirique : celles de rester collé sur le fonctionnalisme du système de référence. Les différences des sous-systèmes, associés aux différents types d'acteurs, ont des fonctions qui sont difficiles à se départir lorsque vient le temps d'intégrer un autre système plus global. Les principales critiques stipulent donc que le comportement des acteurs aurait tendance à demeurer toujours le même, selon leur nature, et répondrait aux fonctions de la gouvernance ou de la production des biens en fonction du discours ambiant. La triple hélice, de par sa compréhension de la conduite vers l'innovation, aurait donc tendance à idéaliser les interactions entre les agents sociaux ou envers la connectivité entre eux (Vécrin, 2003 : p. 16).

De la même façon, Shinn (2002) s'est interrogé sur la relation qu'entretiennent les différents types d'acteurs dans leur rapport au tout, c'est-à-dire la triple hélice en elle-même. Il a questionné sa fonctionnalité et les mécanismes qui ont conduit son apparition au sein des théories de l'innovation. Le niveau d'analyse macro, qui est souvent utilisé par le modèle, ne semble également pas correspondre au cadre empirique préconisé dans les analyses. Tout comme l'a fait Mora Valentin (2002), Shinn (2002) revendique le besoin d'études de type « meso » et empirique (Vécrin, 2003 : p. 17).

> « La différence entre le cadre théorique du modèle (*triple hélice*) et les études qui s'y rattachent est trop grande, et il y a un besoin pressant de combler cette lacune par des éléments de type mésoniveau, par des définitions et par des opérations. Il faudrait indiquer avec précision les mécanismes intermédiaires qui relient des changements cognitifs, économiques et institutionnels, bien avérés à la théorie de la coévolution, de façon non ambigüe et corroborative » (Shinn, 2002, p. 26 dans Vécrin, 2003 : p. 17).

Depuis 2010, les pistes d'évolution les plus récentes du modèle concernent des modes de collaboration entre les acteurs. Tel que défini au départ, on retrouve au sein du modèle classique de la triple hélice des intersections visibles entre les différentes palmes (U-E-E). Ces interactions sont considérées comme des boîtes noires sans information relative à la nature de la collaboration vécue entre les acteurs dans leur système d'innovation. Or, certains ouvrages récents (Achermann, 2014 ; Klein et Guillaume, 2014 ; Benneworth et Dassen, 2011) s'intéressent précisément à la nature et à la composition des interactions vécues entre les trois palmes du modèle. Ils tendent à démontrer que la fonction d'interactions entre les palmes, telle que proposée au sein du modèle classique,

n'est pas toujours une condition suffisante pour expliquer les dynamiques de l'innovation locale.

Ils expliquent que, pour appliquer parfaitement le modèle, les acteurs devraient avoir des intérêts à initier des dynamiques communes de développement, et ce, au même moment. Or, ce n'est pas toujours le cas, notamment dans le contexte grandissant de la globalisation issue de l'économie des connaissances. Comme nous l'avons compris antérieurement, les conditions, émanant de l'économie des connaissances et le contexte de la globalisation en découlant, dessinent un contexte propice à la multiplication de besoins et, donc, à la spécificité des modes relationnels. En effet, selon ces auteurs, la diffusion de l'innovation présenterait dans un mode relationnel à l'intérieur duquel se retrouverait une multitude d'interactions et de coordinations entre une multitude d'acteurs, qui évolueraient selon des trajectoires locales spécifiques.

Lorsque nous étudions le modèle de la triple hélice, nous constatons que ce dernier ne définit ni l'intensité ni les orientations des dynamiques collaboratives en contexte spatio-temporel. Le modèle de la triple hélice ne tient pas en compte ni la proximité des acteurs ni la valorisation des spécificités locales. De même, les notions de proximité sont confondues avec la notion des interactions entre les palmes. Dans son article, Achermann (2014) renforce ce propos en indiquant que les interactions (ou les connectivités) fortes entre les acteurs n'expliquent pas toujours le choix de la trajectoire technologique, empruntée pour conduire à une innovation. Selon lui, il existerait des facteurs extérieurs qui influenceraient les interactions entre les groupes d'acteurs. Il évoque que, à l'échelle du système local d'innovation, le cadre socioculturel et le contexte global extérieur pourraient aussi être à l'origine de certaines configurations de connectivités.

Achermann (2014) propose donc d'intégrer de nouvelles variables explicatives dans l'évolution des systèmes d'innovation, qui tiendraient compte de la nature des interactions entre les acteurs, c'est-à-dire de leurs connectivités. Selon lui, la triple hélice devrait s'intéresser aux mécanismes qui conditionnent le rythme et l'intensité des interactions. Selon lui, la triple hélice peut être appréhendée comme une infrastructure conjointe du milieu novateur activée par des stratégies complémentaires ou concurrentielles. Elle est

construite entre les acteurs dans le système d'innovation. Les interactions ou les connectivités entre les palmes se moduleraient donc selon les besoins locaux ou globaux.

Klein et Guillaume expliquent également que la complexité des champs théoriques sur l'innovation exige maintenant une révision des outils conceptuels ». Selon eux, les études sur le sujet devraient chercher à mieux rendre compte des tendances qui dissocient l'économique et le global, des expériences qui réussissent autant à l'échelle globale qu'à l'échelle locale. Ceci viserait à reconnaître le rôle structurant de l'État tout en tenant compte des modes de gouvernance des autres acteurs, des tendances lourdes qui poussent la dispersion, ou l'agglomération, ainsi que la présence d'institutions qui modulent le comportement des acteurs économiques. « L'analyse des espaces économiques demande une approche qui tienne compte des différentes dimensions qui président l'activité économique, leurs différentes échelles et leurs différentes temporalités. » (Klein, 2014 : p.199). Selon ces auteurs, la connectivité devient donc un élément fondamental dans l'articulation des activités économiques, ainsi que dans la compréhension des collaborations entre les acteurs, au sein de la modélisation des systèmes d'innovation. Selon eux, il faudrait donc revisiter le modèle afin qu'il prenne davantage appui sur les modes de collaborations des acteurs.

À cet égard, le système d'innovation régional (SIR) considère que l'innovation est fondée sur différentes configurations de connectivités à l'échelle locale. Cette approche est intéressante, car elle permet d'ouvrir le modèle de la triple hélice sur des dynamiques de collaborations interactives « locales-globales » tout en prenant en compte le contexte spatio-temporel dans lequel s'articule le système d'innovation à l'étude. Dans la prochaine section, nous approfondirons donc ce modèle afin de mieux évaluer de quelle façon cette approche pourrait contribuer à actualiser le modèle de la triple hélice, qui aujourd'hui, malgré son acceptabilité sociale, politique et scientifique, semble être dépassé par d'autres concepts théoriques émergents.

2.5 Le système d'innovation régional (SIR)

Depuis le modèle du SNI proposé par Lundvall (1992), des études portant sur le développement économique régional ont émergé dans plusieurs champs disciplinaires, comme la sociologie, l'économie ou la géographie. Les années 90 ont marqué l'apparition

de différents modèles (District industriel, district satellitaire ou encore, hub de connectivités) reliés aux activités de croissance de l'entreprise visant une meilleure compréhension du développement économique régional, notamment à l'échelle locale ou régionale. Des concepts, comme ceux des *clusters* (grappes) de Porter (1993), ceux des milieux innovateurs (Aydalot, 1986), ou encore les districts industriels (Marschall, 1920 ; Becattini, 1990), ont caractérisé les milieux sous l'angle de la proximité géographique et de la synergie des acteurs tout en démontrant la nature multidimensionnelle de l'innovation (Therrien, A., 2005 : pp. 6-12).

Essentiellement, les intervenants politiques et les scientifiques, qui se sont intéressés aux systèmes d'innovation régionaux (SIR), ont voulu développer un modèle idéal de relations entre les différents acteurs, afin de les mobiliser stratégiquement vers des priorités d'actions, en tenant compte d'une ligne directrice institutionnelle ou politique. Pour y parvenir, ils ont encouragé les producteurs de connaissances, les acteurs intermédiaires, les exploiteurs de ressources et les gouvernements à travailler ensemble stratégiquement, afin d'améliorer l'innovation régionale d'une zone donnée (Benneworth, P. et Dessen, A., 2011). Selon cette approche, la compétition, au sein de laquelle les acteurs se positionnent à l'échelle locale et internationale, dépendra de la force de connectivité interne et externe des acteurs régionaux. Ainsi, il est expliqué qu'une entreprise aura avantage à se localiser là où les réseaux de recherche appliquée seront fortement intégrés à l'entreprise et où les réseaux du système permettront d'exploiter les productions vers des ventes et des profits. Le système d'innovation régional se construit grâce à l'exploitation de son système interne par l'accroissement de ses connaissances locales et régionales, elles-mêmes reliées à la création d'activités de réseautage et à la collaboration entre les entreprises locales et les universités. À cette stratégie s'ajoute également une valeur ajoutée pour la région, lorsque les entreprises régionales interagissent au sein de réseaux internationaux de production.

2.5.1 Les perspectives d'évolution du SIR

Il existe un consensus scientifique voulant qu'il soit important de mieux comprendre l'articulation du système d'innovation régional à l'intérieur d'un modèle, qui dépasse l'échelle de l'entreprise et qui l'intègrerait au sein de réseaux d'innovation, afin d'assurer

sa croissance. En résumé, il appert de mieux comprendre les dimensions globales et les contextes entourant les systèmes d'innovation régionaux (Oïnas et Malecki, 2002). Les auteurs expliquent que le système d'innovation peut provenir d'un endroit en particulier, mais que, souvent, les relations des acteurs s'étendent au-delà des frontières locales, régionales et nationales. C'est pourquoi ils exhortent de renforcer les interactions locales et globales.

Or, il n'existe pas encore de théories explicatives touchant les connectivités « locales-globales » et la façon dont ces dernières pourraient expliquer l'innovation régionale.

Pour les spécialistes du développement stratégique régional, le modèle du système d'innovation régional (SIR) devrait davantage être en mesure de comprendre l'influence de l'aménagement territorial dans le processus d'innovation de l'entreprise. Par exemple, le modèle devrait aider à l'identification des avantages régionaux et nationaux à promouvoir par les intervenants politiques dans leurs intentions d'améliorer les performances de l'entreprise à l'intérieur de réseaux d'innovation plus globaux.

Somme toute, il ressort de notre analyse de la littérature scientifique qu'il existe, pour l'instant, peu d'études empiriques sur les facteurs de connectivité entre les acteurs dans les systèmes d'innovation. Il apparaît également important de cerner finement les variables liées à cette connectivité pour expliquer la collaboration au sein de la conduite de l'innovation. Même si le modèle du SIR ne présente pas d'assises théoriques sous-jacentes, il apporte pourtant des éléments pertinents et utiles à la compréhension des systèmes d'innovation, notamment en termes de connectivité locale-globale entre les acteurs. À ce propos, la prochaine section du chapitre tentera d'offrir aux lecteurs une perspective élargie et combinée des concepts théoriques entourant la triple hélice et ceux du SIR, afin de présenter un modèle conceptuel sur lequel notre recherche doctorale pourra se référer lors de l'analyse des résultats.

2.6 Un pont conceptuel entre les concepts de la triple hélice et les concepts du SIR

Plusieurs articles récents montrent une nette tendance vers une nouvelle conceptualisation de l'innovation dans un contexte global. Celle-ci est d'ailleurs bien présente en Europe depuis une dizaine d'années (p. ex. légiférée en France en 1999)

(Achermann, 2014 ; Benneworth et Dassen, 2011 ; Leydesdorff et Zawdie, 2010 ; Carlsson, 2003 ; Veilleux, 2008 ; Mondy, 2009). Les présents travaux de recherche suivent cette nouvelle orientation en y intégrant les explications de l'économie mondiale, qui est désormais davantage orientée sur les relations entre les acteurs.

Benneworth et Dassen (2011) expliquent :

> « L'innovation étant de plus en plus importante pour le développement économique, les politiques en matière d'innovation attirent l'attention des politiciens et décideurs politiques de tous niveaux. Les responsables régionaux se trouvent face à un défi particulier puisque l'innovation est le fruit de réseaux qui s'étendent largement au-delà des limites de leurs régions. Ce que les décideurs politiques peuvent réaliser dépend donc des types d'entreprises et de réseaux d'innovation déjà présents dans leurs régions./…/les stratégies d'innovation régionales devraient davantage prendre en compte l'orientation mondiale de leurs régions si elles veulent devenir un outil efficace au sein des pays membres de l'OCDE pour améliorer la performance en matière d'innovation et les taux de croissance économique » (traduction libre, Benneworth et Dassen, 2011, p. 3).

Ces auteurs mentionnent que les capacités d'interagir entre les acteurs, c'est-à-dire leurs connectivités, devraient servir d'interface explicative entre les systèmes d'innovation régionaux de proximité et les systèmes d'innovation sectorielle. Ils conceptualisent également ces interfaces comme des agencements charnières entre les acteurs locaux et le système globalisé. Selon eux, la nature des connectivités entre les acteurs régionaux au sein du système globalisé, de même les densités des connectivités auraient avantage à être plus développées au sein des modèles explicatifs de l'innovation, afin de rendre compte des interactions entre le local et le global.

Ils soutiennent que l'articulation des politiques institutionnelles, visant le développement de l'innovation, devrait prendre appui sur la dichotomie dimensionnelle du local et du global, de même qu'elle devrait se traduire en adéquation avec les innovations régionales et les dynamiques d'internationalisation de leurs activités (Benneworth et Dassen, 2011 : p. 16). Ainsi, les stratégies d'innovation régionales devraient souligner l'importance des connectivités internationales et celle des connectivités intrarégionales, refléter les contextes locaux ainsi qu'assurer une reconnaissance et une légitimité d'actions pour les acteurs. Leur argumentation est fondée sur un nombre important d'auteurs ayant proposé une démonstration de l'importance des connectivités extérieures au système dans la capacité de générer l'innovation (Oïnas et Malecki, 2002 ; Lim, 2006 ; Cooke et Memmemdovic, 2003 ; Nuur *et coll*., 2009, Markusen, 1996).

Oïnas et Malecki (2002) expliquent que « these connectors do is to build purposive proximity between local and external actors, i.e. proximity that facilitates the exchange of knowledge, and helps local actors to better access the necessary resources for innovation » (Benneworth et Dassen, 2011 : p. 18). L'intérêt principal du concept des articulations charnières, proposées par Benneworth et Dassen (2011), concerne la façon dont les acteurs devraient travailler entre eux, la façon d'identifier les connectivités et la façon de les optimiser. Leur complexité provient du fait que les connectivités évoluent dans le temps. Toutefois, selon eux, une meilleure compréhension de leur nature pourrait contribuer à construire de meilleure façon les connectivités locales à l'intérieur d'un réseau de connectivité global.

À cet égard, les plus récentes publications prenant appui sur le modèle de la triple hélice (Klein, sous presse ; Leydesdoff et Zambie, 2010 ; Benneworth et Dassen, 2011) tendent à démontrer que ce modèle, tel que décrit lors de sa conceptualisation initiale, est désormais bien intégré dans les nouvelles normes institutionnelles conduisant les politiques d'innovation nationale. Ces dernières citent le modèle de la triple hélice en tant qu'exemple fondateur et précurseur de la nouvelle organisation systémique. L'adaptabilité du modèle lui a permis de s'insérer à l'intérieur des mouvances de la réalité de l'économie des connaissances et, notamment, dans le vécu relationnel collaboratif entre l'université et l'entreprise.

Ne parle-t-on pas aujourd'hui de l'université entrepreneuriale, de l'élaboration de consortiums et de programmes conjoints de recherche, de mise en place de bureaux de liaison U-E, de valorisation technologique de la recherche, des besoins d'injection de capitaux de risques dans la RetD universitaire, de la mise en œuvre de centres de développement technologique universitaire ? Toutes ces activités traduisent la mise en forme des organisations hybrides comme résultantes du modèle conduisant à l'innovation. Elles caractérisent aujourd'hui les travaux initiaux de Leydesdorff et Etzkowitz, malgré les ajustements conditionnés par l'opérationnalité du modèle.

Dans la reconversion de la structure économique, la nouvelle économie des connaissances conçoit la productivité de l'innovation technologique, en association à la collaboration entre les institutions de haut savoir, comme les universités et les centres de

recherche (Klein, *sous presse*). Cette situation contextuelle provoquerait le besoin de prendre appui sur les ressources d'un milieu facilitant l'innovation tout en étant habilité à utiliser des technologies de pointe, afin de permettre sa mise en application. C'est pourquoi le rapport au milieu social et local devient si important. Il confère à l'entreprise les capacités de fonctionner en réseau avec des centres de soutien technologique, des organisations socio-économiques, de même qu'avec les agences politiques capables de gouverner stratégiquement les actions. Ainsi, « le rapport au territoire d'échelle locale, basé sur la proximité, devient un déterminant majeur dans la localisation des entreprises et dans leur capacité d'innover » (Klein, *sous-presse* : p. 4).

Devant les constats émergeant de la nouvelle économie des connaissances, le nouveau modèle de la triple hélice, que Leydesdorff, Perevodchikov et Uvarov (*sous presse*) qualifient de néo-évolutionnaire, renvoie à la perspective systémique. Ils se remettent en question sur le dosage des interactivités entre les acteurs, sur les indices de synergie à l'intérieur d'un système et sur la faisabilité d'utiliser le modèle de la triple hélice, tant à l'échelle nationale qu'à l'échelle locale. Ils expliquent que la triple hélice doit désormais tenir compte de la complexité des modes organisationnels, représentés par les facteurs mesurant les arrangements institutionnels et les réseaux de collaboration. Ils conçoivent que les dynamiques économiques, les structures législatives et les connaissances des individus peuvent affecter l'agir des gouvernements, tant à l'échelle régionale qu'à l'échelle nationale. Cette perspective vient moduler le modèle de la triple hélice classique, car il explique que la qualité de l'innovation ne provient pas uniquement des relations vécues entre les trois types d'acteurs, mais également de la densité des connectivités bilatérales et trilatérales tout en prenant en considération la variable territoriale (Leydesdorff, Perevodchikov et Uvarov, *sous presse* ; p. 4).

L'article de Leydesdorff et Zambie (2010) renforce l'idée que le modèle néo-évolutionnaire de la triple hélice se questionne sur ses propres capacités à étendre les relations trilatérales entre les acteurs universitaires, industriels et gouvernementaux à des explications plus approfondies visant la compréhension des dynamiques des systèmes d'innovation. Ils expliquent que de nouveaux mécanismes sociaux auraient tendance à affecter le système. Les interactions avec les marchés, les organisations et les opportunités

technologiques, associées aux comportements et à la culture des acteurs, viendraient interférer dans les processus de développement des connaissances. Ils comprennent que les dynamiques de l'innovation ne sont pas linéaires, qu'elles sont modulées en fonction de la demande économique, des objectifs politiques et des opportunités technologiques tout en étant intégrées dans un système d'interdépendance entre les acteurs. Ces mécanismes sont associés à une temporalité séquentielle des actions chez les acteurs lors de leur conduite de l'innovation. Les mécanismes sont élaborés ainsi : 1) sélection du produit (mécanisme de marché), 2) stabilisation des productions (mécanisme politique de contrôle et de régulation) et 3) globalisation des productions (mécanisme de production du savoir et d'échange).

À cet égard, la version néo-évolutionnaire de la triple hélice souhaite opérationnaliser les notions de l'économie des connaissances, à l'intérieur d'un système qui se régularise (Leydesdorff et Zambie, 2010), et soutenir les études empiriques dans leurs démarches visant à rendre compte des perceptions des acteurs. On comprend alors que le caractère généraliste et classique de la triple hélice actuel ne répond pas parfaitement à la nature plus éclatée, plus simultanée et plus mondialisée des modes collaboratifs entre les acteurs des dernières années. Le modèle de la triple hélice aurait donc avantage à être actualisé en s'appuyant sur le concept de la connectivité utilisé au sein des modélisations des SIR. Voyons pourquoi.

Les plus récents travaux de recherche à vocation pratique, portant sur ces questions théoriques (Klein, Tremblay et Fontan, Guay, 2007), ont tendance à démontrer que les connectivités entre les acteurs sont désormais intégrées dans une dynamique d'innovation vaste et plus complexe. Cette dynamique est influencée par des facteurs relationnels qui ne seraient pas nécessairement liés à la proximité physique des acteurs au sein d'un système. Les conclusions de ces travaux convergent avec les analyses d'Amin et Thrift (1992) et de Castells (1999), lesquelles analyses montrent que la productivité locale des innovations ne constituerait qu'un élément dans un système relationnel d'innovation internationalisé.

En fait, ce questionnement porte en lui une approche particulière, que nous avons déjà présentée brièvement antérieurement, l'approche multiscalaire. Cette approche n'est utilisée que depuis récemment dans les textes scientifiques portant sur la compréhension

des systèmes d'innovation. En effet, depuis quelques années seulement, on la voit apparaître dans les textes portant sur l'analyse des milieux innovants ou celle du développement régional.

Pour expliquer la localisation d'un pôle commercial, par exemple, l'approche multiscalaire s'appliquera à analyser, par exemple, sa présence grâce aux prédispositions du site, aux objectifs soutenus par la ville, en matière de commercialisation, mais également en tenant compte des processus intervenant sur les opérations en regard des interactions possibles, autant à l'échelle mondiale qu'à l'échelle locale, telles la production, la distribution et la vente des produits dans des endroits ciblés par la stratégie commerciale.

En fait, pour qu'un raisonnement soit multiscalaire, il doit construire une explication, faisant référence à des processus intervenant à différents niveaux d'échelles géographiques (locale, régionale, nationale, continentale, mondiale) et à différents niveaux d'échelles temporelles. Si le raisonnement d'une analyse multiscalaire implique des structures spatiales du présent, ce type d'analyse veille également à les expliquer à l'aide des évolutions du passé pour permettre de dégager des pistes d'évolutions possibles. La multiscalarité est le résultat de processus invisibles à des échelles variables. Dans cette approche, il existe donc un emboîtement de niveaux d'échelles géographiques (locale, régionale, nationale, continentale, mondiale) et d'échelles temporelles. Ainsi, les interactions invisibles ou les connectivités entre les acteurs forment un système complexe de liens spatiaux et temporels. En les combinant, ou en les intégrant les uns aux autres, nous nous assurons d'un raisonnement systémique (Rouchet, 2008). Le système serait donc formé d'une série d'intersections complexes, qui déboucheraient sur des notions de carrefours, de zones d'influence. Les grands ensembles spatiaux, qui sont dans un premier temps isolés les uns des autres, se combineraient et s'entrecroiseraient (Buzenot, L., 2007). C'est dans cette perspective que se situe le discours de Achermann (2014), qui vient renforcer ces propos (voir ci-haut, p.50, paragraphe 3).

Avec les notions de globalisation des productions, évoquées par Leydesdorff et Zambie (2010), on s'associe parfois des notions de proximité et d'accumulation, ou de concentration technologique, comme facteurs de production pour répondre aux nouvelles

règles de l'économie de connaissances mondialisée (Klein, *sous presse*). Ces concepts intègrent d'autres facteurs comme le dynamisme entrepreneurial, l'articulation de réseaux productifs mondiaux et l'attrait des investissements étrangers à l'échelle locale. Dès lors, selon notre approche de recherche, le local pourrait interagir avec le global dans un espace mondialisé au sein duquel les acteurs locaux seraient intégrés à des réseaux globaux de productions dans une perspective simultanée et non séquentielle.

Pour soutenir l'importance de la connectivité locale et globale, au sein d'un système d'innovation multiscalaire, et en définir les caractéristiques au sein d'un modèle actualisé, nous reprendrons les principes soulevés dans le rapport de Benneworth et Dassen (2011), qui fait la synthèse de grandes conclusions d'études relatives à ce sujet. D'abord, les stratégies régionales soulignent généralement l'importance des connectivités extérieures par leurs besoins de joindre des réseaux internationaux bonifiant leurs connaissances, leurs apprentissages, leur capacité d'innovation et de compétition (Lim, 2006). Ensuite, les stratégies régionales soulignent généralement l'importance des connectivités internes à la région. C'est-à-dire, les capacités des entreprises locales à s'organiser entre elles dans le but de s'engager dans un réseau international, qui leur est favorable (Cooke et Memedovic, 2003). De plus, les stratégies régionales soulignent l'importance des connectivités reflétant le contexte local, ce qui tend à créer de nouvelles dimensions d'interactions entre les acteurs aux échelles globale, nationale et régionale. Ces connectivités rendent compte d'une réalité différente des notions théoriques, d'où prennent appui les systèmes d'innovation régionaux (Nuur et al, 2009). Et enfin, les stratégies régionales aspirent à une reconnaissance et une légitimité au sein d'un système de gouvernance élargi. Par exemple, le fait qu'une région innovante soit reconnue comme telle au sein d'une association supranationale, ou d'un système législatif multiéchelle (Union Européenne, zone de libre-échange américain), valorise sa stratégie de conduite à l'innovation. (IRE, 2007).

Ces phénomènes de conduite de l'innovation, intégrés à une connectivité allant du local au global et inversement du global au local, renvoient au processus multiscalaire que nous souhaiterons mettre en évidence.

Les dimensions qui ressortent clairement des discussions scientifiques, que nous venons de présenter au sein de ce chapitre, soulignent de façon implicite la nécessité de

mieux comprendre la connectivité multiscalaire entre les acteurs d'un système d'innovation. Cette connectivité entre les acteurs peut être comprise à l'aide de trois grandes dimensions (Benneworth et Dassen, 2011 : p.28) reflétant :

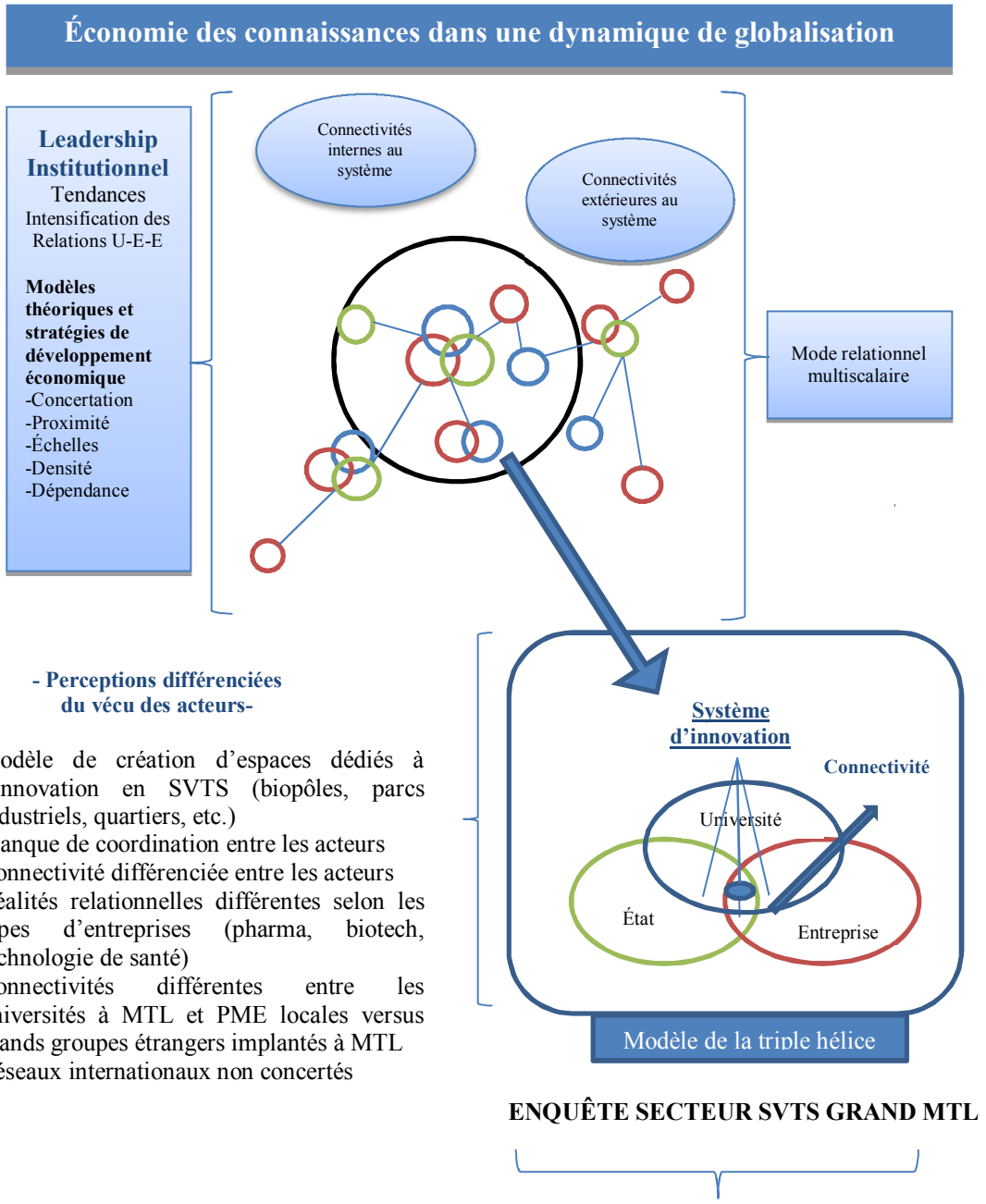
1) les rapports de connectivité entre les acteurs à différentes échelles, selon lesquels les acteurs de l'innovation dans une région développent leurs interactions avec les acteurs extérieurs dans un secteur d'innovation sectoriel ;
2) la densité de la connectivité, selon laquelle les acteurs locaux au sein de la région de proximité sont bien interreliés, collaborent avec facilité et coopèrent vers une conduite de l'innovation dans un secteur particulier ;
3) les liens de dépendance des connectivités, pour lesquels il existe des « acteurs gardiens » à l'affût des opportunités et capables d'orienter les accès aux entreprises locales vers les réseaux d'interactions internationaux.

Conclusion

En conclusion, les éléments du modèle conceptuel, que nous avons retenus dans le cadre de notre recherche, sont présentés au sein de la figure 4 (p. 61). Nous avons repositionné les acteurs du modèle théorique de la triple hélice au sein d'un contexte présentant des connectivités locales et globales, comme le propose l'approche des SIR. Le tout nous permettant ainsi de mieux cerner le cadre de référence, que nous utiliserons lors de la présentation, de l'analyse et de l'interprétation des résultats.

Figure 4

Schéma conceptuel de la recherche



OBJECTIFS

- Définir les facteurs et des sous-facteurs expliquant la connectivité entre les types d'acteurs dans d'un système d'innovation
- Circonscrire les différenciations entre les perceptions des connectivités chez les acteurs à l'étude.
- Reconnaître l'influence de l'internationalisation des activités dans l'articulation des connectivités entre les acteurs à différentes échelles, c'est-à-dire, en adoptant une perspective multiscalaire.

Par sa nature qui lui est propre, notre recherche tend à faire reconnaître que, dans le contexte de l'économie des connaissances, les dimensions globales sont intrinsèquement incluses dans les dimensions locales de la conduite de l'innovation. Cette conceptualisation opérationnelle de notre recherche souhaite atténuer la dichotomie entre le local et le global pour modéliser les connectivités multiscalaires qui tendent, selon nous, à influencer la dynamique de l'innovation dès sa mise en œuvre systémique.

En somme, la lecture de la section du chapitre 2 montre que la notion de système est souvent utilisée dans les assises théoriques pour expliquer le fonctionnement des interactions sociales entre les acteurs dans leur volonté de conduire l'innovation. L'université peut difficilement avoir une vision centraliste de son propre développement et du développement de son milieu. En effet, la littérature scientifique nous précise que les universités sont situées au sein d'un système mondial en évolution constante. Perçue comme une organisation ouverte, l'université est donc influencée par son environnement social et économique. Cet environnement est modulé par l'évolution de l'économie des connaissances. Il agit en symbiose avec les acteurs à l'interne, qui ont également le pouvoir de réagir et d'orienter leur organisation. Selon leur niveau de flexibilité et leur capacité à s'adapter à l'environnement, les acteurs universitaires, industriels, ou institutionnels, composent avec la réalité interne de leur organisation, la formation offerte, les besoins immédiats des universités (baisse de clientèle, besoin de financement) et la planification stratégique institutionnelle. Dans ce contexte, comme la prévoit la théorie de la triple hélice, l'université, les entreprises et les organisations publiques ou parapubliques échangent donc parfois leurs rôles. Dans leurs volontés de s'adapter au système d'innovation, ils articulent et ils désarticulent parfois leurs interactions palliant les changements et contribuant aux efforts de collaboration. Dans cette mouvance, des difficultés transitoires peuvent être perceptibles. Certains pourraient souhaiter se préserver de leurs rôles. D'autres pourraient chercher des moyens complémentaires pour atteindre leurs objectifs, qui sont quelquefois localisés en dehors de leur propre système de proximité. Les relations vécues entre les acteurs sont donc en symbiose avec l'environnement et se retrouvent gravées au sein d'approches ou de modèles, qui sous-tendent ces processus de conduite vers l'innovation, dont celui de la triple hélice.

Ce dernier modèle nous a servi de guide dans la compréhension de la connectivité entre les acteurs. Il nous a permis d'expliquer les interactions collaboratives entre les acteurs. En effet, il propose un regard systémique des activités de formation, des partenariats, des développements industriels et sociaux tout en ayant comme toile de fond, cette nécessité d'innover pour assurer la croissance.

Par ailleurs, la revue de la littérature scientifique nous a fait constater que ce modèle, bien que fondamental à la compréhension des systèmes d'innovation, doit être dépassé. Des éléments nouveaux, de nouvelles variables, relatives aux interactions vécues entre les acteurs lorsqu'ils tissent des relations, devraient être prises également en compte dans les analyses. Ces nouvelles variables sont appelées à définir et circonscrire les facteurs et sous-facteurs de connectivité, qui viendraient donc soutenir une modélisation des systèmes d'innovation mieux adaptée aux phénomènes d'encastrements multiscalaires retrouvés au sein de la nouvelle économie des connaissances.

Notre deuxième chapitre portant leur les assises théoriques des systèmes d'innovation nous a donc permis de dégager un certain nombre de concepts, qui seront repris dans le prochain chapitre, afin de dresser un cadre contextuel qui sera ultérieurement utile à la définition de la codification de nos données.

Nous réitérons enfin ici que nous souhaitons mieux comprendre les connectivités vécues entre les groupes d'acteurs, afin de circonscrire leur dynamique collaborative dans la modélisation d'un système d'innovation. Dans un premier temps, nous souhaitons aborder la question des facteurs et des sous-facteurs, qui expliquent la connectivité entre les types d'acteurs d'un système d'innovation. Puis, nous souhaitons circonscrire la perception des connectivités entre les acteurs. Finalement, nous souhaitons reconnaître l'influence de l'internationalisation des activités dans l'articulation des connectivités entre les acteurs à différentes échelles, c'est-à-dire en adoptant une perspective multiscalaire. Les réponses à ces questions permettront d'apporter une perspective nouvelle à la modélisation des systèmes d'innovation, et ce, en prenant appui sur les connectivités multiscalaires des acteurs.

Dans le prochain chapitre de la thèse, nous présenterons les cadres contextuel et conceptuel dans lesquels se situe ma recherche. Nous avons fait le choix du secteur des

SVTS du Grand Montréal pour répondre à nos objectifs de recherche. Ce secteur et ce lieu présentent des caractéristiques complexes, mais particulièrement intéressantes et utiles à la compréhension des phénomènes d'encastrement social et organisationnel. Nous avons fait le choix d'une analyse conceptuelle se situant à la frontière des compréhensions des concepts utilisés au sein des études des SNI et celles des SIR. Nous avons souhaité ici refléter l'ancrage de nos assises théoriques néo-institutionnalistes et cadrer notre question de recherche dans une perspective, qui nous permet de dégager une nouvelle compréhension de la collaboration des acteurs au sein des systèmes d'innovation.

Comme nous pourrons le constater dans le prochain chapitre et les suivants, ces choix ont permis de traduire les logiques des connectivités entre les acteurs dans leur environnement métropolitain.

CHAPITRE III

CADRE CONTEXTUEL ET CONCEPTUEL

Introduction

Compte tenu de l'objet de notre recherche, qui a été présenté précédemment, nous avons choisi d'étudier la grappe du secteur des SVTS. Secteur complexe s'il en est un, nous verrons qu'il facilite néanmoins particulièrement bien la compréhension des connectivités entre les différents acteurs au sein d'un système d'innovation. Sa nature singulière confère des particularités aux connectivités vécues entre les acteurs, qui illustrent avec justesse les phénomènes d'encastrement sur un territoire, transposant ainsi la théorie à la pratique, créant ainsi un pont entre le modèle d'interactions entre les acteurs de la triple hélice et les dynamiques collaboratives des systèmes d'innovation régionaux (SIR) et, notamment, au sein des relations multiscalaires locales-globales.

Les prochaines sections du chapitre permettront également de saisir l'importance de la dynamique métropolitaine dans l'articulation de la connectivité entre les acteurs au sein d'un système. Nous avons fait le choix de circonscrire notre zone d'étude à celle de la zone métropolitaine du Grand Montréal. Ce choix volontaire nous a permis de positionner l'objet de notre recherche dans une zone typiquement favorable à la création d'innovations et à la complexification des connectivités locales-globales. La richesse des informations en découlant nous est alors apparue particulièrement pertinente pour répondre à notre question de recherche, pour analyser les données et interpréter nos résultats.

Tout d'abord, le chapitre 3 définit le secteur des SVTS du Grand Montréal. Nous y justifions plus précisément ce choix. Puis, nous caractérisons les processus d'innovation découlant de l'implantation de ce secteur en sol montréalais. Enfin, nous dressons un portrait succinct des dynamiques collaboratives et des connectivités de la grappe U-E-E du secteur.

En outre, nous conceptualisons le SIR des SVTS du Grand Montréal. À partir du portrait que nous avons dressé, nous faisons ressortir les concepts qui nous permettent de comprendre de quelle façon est vécue l'hybridation des approches de la triple hélice et celle des SIR dans le secteur l'étude. Pour y arriver, nous avons dégagé une structure conceptuelle qui a mis en relief les principaux points d'ancrage des facteurs de connectivités U-E-E. Cet exercice, comme nous le verrons ultérieurement au chapitre

traitant de la méthodologie (chapitre 4), nous a également aidés à dresser une grille de codifications des connectivités entre les acteurs et, donc, de catégoriser nos données.

3.1 Définition de la grappe U-E-E du secteur des SVTS du Grand Montréal

Notons, d'entrée de jeu, qu'il est difficile de circonscrire précisément le secteur des SVTS. Dans sa thèse, Bourque (2011) corrobore cette affirmation en s'attardant au sous-secteur de la biotechnologie. Elle explique que cette difficulté tient du fait que les biotechnologies n'ont aucun statut formel dans les typologies industrielles des organismes officiels. Les définitions varient d'un organisme à l'autre et d'un pays à l'autre (Niosi, 2007). Et qui plus est, la catégorisation de ces activités fait encore l'objet de discussions et de tests scientifiques.

Malgré tout, nous jugeons ici pertinent de cerner conceptuellement ce secteur au sein de notre recherche, afin d'assurer un cadre d'analyse et une rigueur quant à l'interprétation de nos résultats. Au Québec, l'Institut de la Statistique du Québec (2010) s'est spécifiquement attardé sur la question.

Cet institut explique que les définitions du secteur des SVTS varient généralement en fonction de la nature de l'organisation, qui représente le secteur et des objectifs de recherche poursuivis (Montréal In Vivo, 2012 ; Investissement Québec, 2011 ; Institut de la Statistique du Québec, 2010). Parmi les études, que nous avons consultées, nombre d'entre elles ont noté la difficulté de prendre appui sur une classification industrielle pour définir les SVTS.

Parmi les sources citées par l'ISQ (2010), trois organisations semblent avoir fourni des études plus détaillées sur le sujet: le *Battelle Memorial Institute*[16], *l'Anderson Economic Group*[17]et le *Milken Institute*[18].Ces trois organisations ont effectué un

[16]BATTELLE & BIOTECHNOLOGY INDUSTRY ORGANIZATION (BIO). *States of biosciences 2010* [En ligne], 2010. [www.bio.org/local/battelle2010/Battelle_Report_2010.pdf] (juillet 2010). / BATTELLE & BIOTECHNOLOGY INDUSTRY ORGANIZATION (BIO). *Technology, Talent and Capital: States of Biosciences 2008*, [En ligne], 2008. http://www.bio.org/local/battelle2008/State_Bioscience_Initiatives_2008.pdf] (juillet 2010)/ BATTELLE & BIOTECHNOLOGY INDUSTRY ORGANIZATION (BIO). *Growing The Nation's Bioscience Sector: States of Biosciences 2006 [*En ligne], 2006. [www.bio.org/local/battelle2006/battelle2006.pdf] (juillet 2010).

[17]ANDERSON ECONOMIC GROUP. *Life sciences industry in Michigan and the University Research Corridor*, [En ligne], mai 2009. [http://urcmich.org/news/pdf/URC_Life_Sciences.pdf] (juillet 2010). / ANDERSON ECONOMIC GROUP. *Life sciences industry in Michigan: employment, economic, and fiscal contributions to State's economy*, [En ligne], février 2004. [http://www.andersoneconomicgroup.com/Portals/0/upload/Doc549.pdf] (juillet 2010).

[18]MILKEN INSTITUTE. *The Greater Philadelphia: Life Sciences Cluster 2009*, [En ligne], mai 2009. [http://www.selectgreaterphiladelphia.com/pdf/milken_report0509_2.pdf] (juillet 2010)./ MILKEN INSTITUTE. *America's Biotech and Life Science Clusters*, [En ligne], juin 2004. [www.milkeninstitute.org/pdf/biotech_clusters.pdf] (juillet 2010).

recensement des écrits sur le sujet. Leurs approches varient en fonction de leur orientation, des classifications industrielles et des répertoires d'entreprises utilisées.

Aux fins de notre recherche, nous avons retenu celle de Montréal InVivo, un organisme québécois chargé de faire la promotion du secteur des SVTS de la région métropolitaine de Montréal, cité dans l'étude de l'ISQ (2010). Selon cette organisation, le secteur des SVTS regroupe un ensemble d'acteurs très divers, tels les universités et les collèges, les centres de recherche, les entreprises pharmaceutiques, les entreprises de biotechnologie, les entreprises en recherche contractuelle et les entreprises de technologies médicales. Les publications statistiques de Montréal InVivo s'appuient sur les classifications industrielles. Elles regroupent des informations au sein de catégories sous forme de codes SCIAN, définis selon une étude proposée par la firme privée *E&B Data*. Ces codes industriels catégorisent les sous-secteurs du secteur des SVTS et sont (ISQ, 2010 ; p. 18)[19] utiles à la rédaction de rapports statistiques ou financiers.

Il faut expliquer que la mission de Montréal In Vivo se définit autour des modes de concertation des parties prenantes, afin d'encourager la compétitivité et la croissance des SVTS du Grand Montréal et du Québec (Montréal InVivo[20]). Or, puisque notre question de recherche concerne l'analyse fine de la connectivité entre les différents groupes d'acteurs, nous avons retenu la notion de la « grappe U-E-E » pour définir le fonctionnement des activités du secteur des SVTS à Montréal.

Ce concept est souvent utilisé depuis le milieu des années 90. Les *clusters* (ou les grappes)[21] ont été instaurés par Porter (1993). Au cours des mêmes années, d'autres concepts, comme ceux retrouvés dans les études des milieux innovateurs (Aydalot, 1986) ou des districts industriels (Marschall, 1920 ; Becattini, 1990), ont aussi été introduits au sein des politiques institutionnelles favorables à la proximité et de la synergie des acteurs.

[19] Codes des sous-secteurs associés au secteur des SVTS (ISQ, 2010, p.18 : SCIAN 3254 – Fabrication de produits pharmaceutiques et de médicaments; SCIAN 3391 – Fabrication de fournitures et de matériel médicaux; SCIAN 4145 – Grossistes-distributeurs de produits pharmaceutiques, d'articles de toilette, de cosmétiques et d'autres produits; SCIAN 5417 – Services de recherche et de développement scientifiques; SCIAN 6215 – Laboratoires médicaux et d'analyses diagnostiques (ISQ, 2010, p. 18).

[20] Montreal In Vivo, [en ligne]; [http://www.montreal-invivo.com/a-propos].

[21] Pour Michaël Porter (1993), les grappes couvrent un ensemble d'industries liées et d'autres entités importantes pour la compétitivité d'un secteur en particulier. Elles comprennent, des fournisseurs de produits spécialisés comme des composantes, de la machinerie, des services et des fournisseurs d'infrastructures spécialisées. Concrètement, il s'agit d'une région urbanisée où sont localisées un ensemble d'activités dans le but de bénéficier des économies d'échelles et des avantages comparatifs liés à l'agglomération des activités.

Ces concepts ont souhaité démontrer la nature multidimensionnelle de l'innovation (Therrien, 2005 : pp. 6-12).

D'ailleurs, à titre d'exemple, la politique nationale d'innovation de 2010-2013 a utilisé les concepts de « concertation » et de « collaboration » au sein de sa vision stratégique, évoquant ainsi les notions d'interactions U-E-E et de la synergie au sein des grappes.

De plus, lorsque nous analysons les plus récentes subventions obtenues au sein des organismes subventionnaires québécois et canadiens[22], on constate qu'il existe une concentration et une récurrence des thématiques relatives aux interactions et aux collaborations entre les acteurs dans le secteur des SVTS. Ce constat nous permet de mieux cerner les sujets préconisés au sein des recherches scientifiques, conduites actuellement, et de mieux saisir la nécessité de comprendre la nature organisationnelle du secteur des SVTS.

À cet égard, d'un point de vue sociologique, l'analyse des SVTS a récemment fait l'objet de nombreuses et de récentes parutions dans la sphère des relations U-E (Manzagol, dans Kelin et Guillaume, 2014 ; Niosi et Bas, 2007 ; Grossetti et Bès, 2001) ou dans le domaine de la gestion et du développement économique (Niosi, 1995 ; Beaudry et Farcy, R., 2008). Ces thèmes abordés réfèrent surtout aux alliances, aux réseaux d'innovation, aux partenariats, à l'internationalisation, aux brevets et à la propriété intellectuelle[23]. Nous avons également remarqué que d'autres études se spécialisent sur les indicateurs de la croissance scientifique et celle de la croissance économique du secteur des SVTS. Elles réfèrent à l'injection de capitaux de risque et aux investissements des gouvernements, notamment aux États-Unis, et ce, malgré la crise financière vécue en 2008 (Bourque, 2011 : p. 44).

Du point de vue industriel, on constate que les modes de fonctionnement du secteur des SVTS contribuent à une mutation et à des changements dans les rapports entre la science et la société. Ces caractéristiques particulières au secteur des SVTS intéressent les

[22] FQRNT, CRSNG, CRSH

[23] Outil de recherche sur les mémoires et thèse des universités UQAM (OST)

investisseurs et les industriels orientés vers l'élaboration de nouveaux procédés et des applications technologiques à forte valeur ajoutée et lucrative.

Bref, la compréhension fine des connectivités entre les acteurs industriels, universitaires et politiques de la grappe, du secteur des SVST, tend à prendre de l'importance et se manifeste dans les sujets traités au sein des publications scientifiques, dans l'attribution des fonds de subvention et dans les orientations industrielles. Ceci nous rassure alors sur la pertinence de notre sujet de recherche, celle du lieu de la recherche et celle du secteur d'analyse. En effet, comme nous le constaterons dans la prochaine section, il semble que le lieu et le secteur d'analyse choisis, aux fins de la recherche, expliquent certaines logiques d'encastrement[24] que présentent les modes collaboratifs « local-global » inscrits au sein des connectivités U-E-E du secteur des SVTS du Grand Montréal. Ce qui justifie donc pleinement le choix de ce secteur et de ce lieu d'étude pour la présente recherche.

Par ailleurs, si nous souhaitons pousser plus loin l'analyse et justifier plus précisément nos choix en y expliquant les raisons logiques, nous nous devons de dresser un portrait des activités SVTS du Grand Montréal. C'est seulement grâce à la lecture de ce portrait que le lecteur sera en mesure de saisir la façon dont la structure sociale organisationnelle de la grappe U-E-E permet d'atteindre les objectifs de la recherche. De même que saisir l'importance de l'analyse fine des connectivité qui est effectuée par la chercheure et qui tient compte de la récurrence de certaines perceptions favorables aux connectivités entre les acteurs, des difficultés liées aux connectivités, des différenciations des connectivités entre les acteurs ou encore, des connectivités internationales entre les acteurs dans leur système d'innovation. Les prochains paragraphes souhaitent donc offrir aux lecteurs un portrait succinct des activités des SVTS et de l'organisation des acteurs de cette grappe U-E-E du Grand Montréal afin de justifier correctement, par la suite, les

[24] Le phénomène d'encastrement explique que l'action économique est « encastrée » au sein de réseaux sociaux. Granovetter (1994) a développé le concept d'encastrement, qu'il a emprunté à Polanyi (1983). Par la suite, Grossetti (2008) a repris ces idées dans l'explication de la dynamique des réseaux interpersonnels au sein de la création d'entreprises. Il a expliqué que les entreprises innovantes sont fortement encastrées au sein de réseaux sociaux, surtout en phase de démarrage. Les entreprises auraient cependant tendance à se désencastrer lorsqu'elles se renforcent en tant qu'organisation autonome. Selon le niveau de maturité et les cycles de l'entreprise, elles auraient donc tendance à s'encastrer que partiellement de relations interpersonnelles, évoluant ainsi, en fonction de leurs besoins.

raisons spécifiques pour lesquelles ce secteur et ce lieu ont été choisis dans le cadre de notre recherche doctorale.

3.1.1 Processus d'innovation et implantation du secteur des SVTS dans le Grand Montréal

De façon générale, l'industrie des SVTS vit une croissance depuis 2002. Six pays sont considérés comme les plus productifs. Ces pays sont les États-Unis, la France, l'Allemagne, le Japon, la Grande-Bretagne et le Canada (Niosi et Reid, 2007 : p. 428). À l'échelle mondiale, le secteur des SVTS fut reconnu comme une activité économique à partir des années 70. Jorge Niosi (1994) explique que cette activité est née grâce à l'invention de la méthode de séparation des gènes du génie génétique, qui les recombina ensuite dans une molécule d'ADN. Élaborée par les docteurs Cohen et Boyer aux États-Unis (Niosi et Bas, 2007 ; Bourque, 2011 : p. 41), cette méthode associa presque chaque entreprise du secteur à une licence provenant des universités de haute renommée avec lesquelles collaboraient les deux chercheurs scientifiques. Tout comme l'électronique et les technologies de l'information, le secteur des SVTS détient donc une caractéristique fondamentale qui vient augmenter son potentiel : son essence tire ses origines de développements scientifiques.

D'autres découvertes, issues des années 70, telles la méthode pour fabriquer des anticorps (1975), la séquence moléculaire de l'ADN (1976), le premier chromosome artificiel (1983), ou encore les premiers vaccins produits par génie génétique (1984), ont construit subséquemment ce que nous connaissons aujourd'hui de la biotechnologie moderne.

Depuis, le secteur des SVTS a élargi ses champs d'application dans plusieurs sous-secteurs, tels le déchiffrage du code génétique humain, la thérapie génique, les biopuces, l'ingénierie tissulaire, la biopharmacie ainsi que l'appareillage en technologie de la santé. Ces derniers sont venus modifier les traitements aux patients et la façon dont nous sommes soignés (Niosi, 1995).

Bien que les champs d'activités du secteur soient très diversifiés, la concentration y est par ailleurs très forte (Niosi, 1995). D'ailleurs, au cours des années 80, le Bureau américain pour l'évaluation des ressources (*Office for Technology Assessment*) indiquait

que 62 % des activités se répertoriaient dans le sous-secteur pharmaceutique (OTA, 1984, dans Niosi, 1994). Dans les années 90, près du deux tiers des activités aux États-Unis se regroupaient dans les secteurs d'applications diagnostiques et thérapeutiques (Coghlan, 1993, dans Niosi, 1995).

Le phénomène de la concentration des activités est également présent dans le Grand Montréal (Niosi, 2003), où les investissements internationaux ont pénétré le marché grâce à l'implantation d'unités de fabrication et de distribution à partir des années 80. Les données indiquent que la majorité des entreprises du secteur des SVTS, implantés dans le Grand Montréal, sont des grandes firmes bio-pharmaceutiques (Manzagol dans Klein et Guillaume, 2014 : p. 61).

Or, cette forte concentration peut engendrer certains problèmes inhérents au progrès de ce sous-secteur d'activités, notamment quant aux coûts reliés à la recherche, au développement et aux essais cliniques. En effet, les coûts de mise en marché d'un produit dépassent très souvent des millions de dollars, alors que le produit met des années à se développer. Les firmes du secteur des SVTS sont alors confrontées au problème de la résistance des marchés. Comme les trousses de nouveaux médicaments et les nouveaux appareillages sont dispendieux, les cliniques, les hôpitaux et le gouvernement n'ont pas tendance à vouloir changer leurs habitudes médicales. De plus, l'obtention de brevets constitue un obstacle considérable, car ils sont dispendieux et peuvent retarder l'émergence de nouveaux produits (Niosi, 1995).

On le comprend alors, concevoir une stratégie pour développer le secteur des SVTS dans le Grand Montréal n'est pas simple. Les politiques et les plans d'action, comme celui élaboré par Montréal InVivo (2012), de même que les grandes orientations nationales fédérales et provinciales, en matière d'innovation, interviennent de façon directe dans le développement des firmes ou de façon indirecte sur les infrastructures et l'environnement légal (Beaudry, C. et Farcy, R., 2008). Par exemple, les subventions publiques canalisent des fonds sur des projets à forts potentiels qui, autrement, n'auraient pu voir le jour. Or, les pourvoyeurs de fonds n'ont pas toujours accès aux renseignements nécessaires pour prendre les décisions qui ont le plus fort impact social. L'accès à l'information est la clef.

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

Les incitations fiscales agissent de façon plus indirecte et laissent aux entreprises le choix des projets innovants à mettre de l'avant sur le plan commercial. Bien que ces incitatifs soient plus flexibles pour l'entreprise, ces stratégies ne peuvent remplacer celles des subventions, puisque, sans les juger, les orientations des entreprises sont parfois plus lucratives que sociales (Hall et Van Reenen, 1999 dans Beaudry et Farcy 2008 : p. 3).

Une étude de grande envergure menée par Niosi, Cloutier et Lejeune (2002), auprès de 242 représentants d'entreprises œuvrant dans le secteur des SVTS au Québec, a dressé un portrait détaillé. Bourque (2011 : pp. 45-46), qui en a fait l'analyse critique, en retire des conclusions quant à la diversité des structures et des pratiques. On y constate, par exemple, que près du tiers des entreprises du secteur des biotechnologies tirent leur origine du monde universitaire. Et que seulement, 6 % des travailleurs œuvrant en santé se situent dans les sous-secteurs de la fabrication, alors que 63 % se situent dans les secteurs de la recherche et développement.

3.1.2 Caractéristiques de la grappe U-E-E du secteur des SVTS du Grand Montréal

À lui seul, le secteur économique des SVTS du Grand Montréal compte plus de 45 000 emplois répartis au sein de 600 établissements (Montréal InVivo, 2012). Parmi ces derniers, près de 12 000 chercheurs et professionnels travaillent au sein de 300 organisations publiques ou parapubliques répertoriées dans le secteur des SVTS. Ce qui représente près de 18% de l'ensemble de l'emploi en SVTS au Canada (Statistiques Canada, 2012). Au Québec seulement, le PIB réel du secteur des SVTS du Grand Montréal compte pour 65% de ce type d'industrie au Québec (Montréal InVivo, 2012). Les domaines d'excellence de la grande métropole sont le vieillissement, les neurosciences et la santé mentale, le cancer, les maladies cardiovasculaires et métaboliques, la génétique, la génomique, de même que la protéomique.

La région métropolitaine de Montréal se positionne aujourd'hui au 6^{e} rang des plus grandes régions métropolitaines d'Amérique du Nord pour la concentration d'emplois dans le secteur des SVTS. Le rapport rédigé par l'OCDE (2013) fait état des résultats des tableaux de bord des grappes de haute technologie à l'échelle mondiale. Malgré le fait que les données recueillies au sein du rapport datent quelque peu, les tendances lourdes dégagées de ce rapport sont néanmoins pertinentes. On y constate que le Grand Montréal

se situait au 34e rang mondial pour sa proportion de jeunes entreprises innovantes intégrées au sein de sa grappe des SVTS pour les années 2007-2009 (Temouri, 2013). Pour les mêmes années, la grappe du secteur des SVTS du Grand Montréal se situait au 10e rang mondial pour sa croissance, en nombre d'emplois dans le secteur des hautes technologies, alors qu'elle se situait au 15e rang en 2005-2007 (Temouri, 2013). En combinant l'ensemble des indicateurs des tableaux de bord de l'OCDE, les données indiquent que la grande région de Montréal a fait un bond considérable entre 2005-2007 et 2007-2009, passant de la 40e position à la 17e position, par rapport à l'ensemble des grappes mondiales reconnues dans le secteur des hautes technologies. Devant elle, on retrouve néanmoins le Biotech *cluster* au Portugal (1ère position), le Bio-pharma *cluster* en Irlande (2e position), l'Uppsala BIO *cluster* en Suède (3e position), le Mechatronics *cluster* au Danemark (4e position), le Cambridge *cluster* au Royaume-Uni (5e position) et le Madison *research district* aux États-Unis (6e position) (Temouri, 2013).

3.1.2.1 Les investissements internationaux

Ces dernières années, ce secteur a été fortement soutenu par des investissements internationaux. Les filiales d'entreprises étrangères en SVTS, localisées dans le Grand Montréal, comptent plus de 17 000 emplois répartis au sein de 160 établissements (Montréal InVivo, 2012). Les filiales étrangères localisées à Montréal proviennent majoritairement des États-Unis, de la Suisse, de l'Italie, de la France et de l'Inde. Elles œuvrent surtout dans le secteur de la pharmaceutique, bien que l'on en retrouve également dans le secteur de la fabrication et de la recherche contractuelle, en logistique et en distribution, de même qu'en technologie de la santé. Par exemple, les *Laboratoires Charles River Services Préclinique de Montréal* (États-Unis) comptent plus de 1250 emplois. Ils œuvrent en fabrication et effectuent également de la recherche contractuelle. *Pfizer Canada*, dont la maison mère est localisée aux États-Unis, est également une entreprise importante pour Montréal. *Merck Canada* en pharmaceutique (États-Unis), *Sanofi* en pharmaceutique (France) et *Sandoz Canada* en pharmaceutique (Suisse) sont également des filiales d'importance, pour ne nommer que celles-ci.

3.1.2.2 La recherche pharmaceutique

Quatre sous-secteurs sont d'importance en SVTS dans le Grand Montréal. Ils correspondent aux technologies de la santé, aux biotechnologies, à la fabrication et la recherche contractuelle, en plus de la pharmaceutique, comme nous en avons fait mention antérieurement. La présence d'universités de recherche et la présence d'hôpitaux publics ont accentué l'attrait des investissements internationaux à Montréal pour cette dernière catégorie d'entreprises étrangères (Niosi et Bas, 2007, dans Mc Kelvey et Orsenigo, 2007).

Montréal se classe désormais au 6^{e} rang en Amérique du Nord pour la densité de l'emploi dans le sous-secteur pharmaceutique (*E&B Data* base et Montréal International, dans Investissement Québec). De plus, la majorité des activités de recherche fondamentale et clinique du Canada sont conduites à Montréal. L'expansion des biotechnologies à l'échelle mondiale a dynamisé l'industrie pharmaceutique, qui compte sur la recherche universitaire, les mesures gouvernementales les brevets (Gingras, 2001, dans Klein, sous presse) pour assurer sa croissance.

3.1.2.3 Les universités, leurs hôpitaux affiliés et leurs centres de recherche

Le secteur des SVTS peut prendre appui sur les quatre universités de recherche localisées à Montréal, dont trois d'entre elles détiennent des programmes de formation dans le secteur. Les plus importantes d'entre elles sont sans contredit l'Université McGill et l'Université de Montréal, qui comptent des hôpitaux, des équipements, des laboratoires de pointe et de nombreux professeurs œuvrant en sciences de la santé. (Mc Kelvey et Orsenigo, 2007). Ces établissements procurent donc au secteur des capacités de réaliser des contrats de recherche avec l'industrie, des validations pharmaceutiques, des études génériques ou encore des travaux cliniques.

3.1.2.4 L'importance de la recherche clinique

Les tests cliniques permettent de confirmer ou d'infirmer la validité d'un processus, d'un médicament, d'une technologie médicale ou d'un traitement (Rapport annuel de la firme KPMG pour Montréal InVivo, 2014). Il peut s'agir, par exemple, de tests effectués pour de nouveaux médicaments, de tests réalisés sur les effets secondaires d'un traitement,

ou encore des tentatives scientifiques, pour trouver un nouveau traitement ou un nouveau diagnostic.

La majorité des essais cliniques sont réalisés dans le secteur de la pharmaceutique dans les filiales des entreprises de biotechnologie étasuniennes localisées à Montréal. Elles représentent aujourd'hui un secteur de croissance rapide pour le système d'innovation régional du Grand Montréal (Niosi et Bas, 2007, dans Mc Kelvey et Orsenigo, 2007). En effet, près de 2800 essais, en recherche clinique, sont actuellement effectués dans les centres hospitaliers universitaires ou les instituts de recherche du Grand Montréal. Montréal InVivo estime à 356 millions de dollars les investissements en recherche précoce dans le Grand Montréal, ce qui en fait donc un secteur de première importance (Montréal InVivo, 2014).

3.1.2.5 Les incubateurs et la présence de technoparcs

On compte trois parcs technologiques dédiés au secteur des SVTS: la Cité de la Biotech, le Technoparc Montréal et le Technopôle Angus (Montréal InVivo, 2012 ; Niosi et Bas, 2007, dans Mc Kelvey et Orsenigo, 2007). Même si plusieurs entreprises du secteur des SVTS sont dispersées un peu partout sur le territoire du Grand Montréal métropolitain ou dans sa périphérie (Niosi et G. Bas, 2007, dans Mc Kelvey et Orsenigo, 20067, la plupart sont situées dans des parcs ayant une vocation technologique. Ces derniers ont pour mission de mettre à disposition, des entreprises et des centres d'affaires, des ressources humaines; en plus de travailler directement avec les Cégeps, les universités et les organisations gouvernementales ou paragouvernementales.

Nous y retrouvons également des incubateurs qui facilitent le montage et la création d'entreprises : le Campus des technologies de la santé, le Centre québécois d'innovation en biotechnologie, le Centre d'entreprise et d'innovation de Montréal, le Centre d'entrepreneuriat HEC-POLY-UdeM et le Centech de l'École de technologie supérieure. Ces incubateurs souhaitent développer une dynamique régionale de l'innovation, notamment dans le secteur des SVTS. Ils offrent aux entrepreneurs des services spécialisés et ils les accompagnent dans chaque étape de la mise en œuvre de leur entreprise.

Enfin, la région du Grand Montréal offre aussi des services dédiés à la valorisation des innovations technologiques. Des regroupements stratégiques, comme Montréal InVivo,

Montréal international ou Laval Technopôle, sont des organismes leviers visant la concertation et la coordination d'actions structurantes entre les différents groupes d'acteurs. Les sociétés de valorisation universitaire offrent aussi une structure administrative pour les chercheurs et les professeurs qui souhaitent valoriser et commercialiser leur découverte.

3.1.2.6 Le dynamisme général du secteur

Au final, le dynamisme de la région du Grand Montréal se concrétise par une évolution parallèle de deux grandes aires fonctionnelles, essentiellement autonomes (Niosi et Bas, 2007, dans Mc Kelvey et Orsenigo, 2007). L'une d'elles correspond au développement entrepreneurial universitaire assuré par l'accès aux capitaux. Ces entreprises, hautement spécialisées, se développent grâce à l'injection de capitaux de risque. Lorsqu'elles deviennent plus matures, elles cherchent à commercialiser leurs produits, à s'approprier les règles de propriété intellectuelle et à développer leurs réseaux internationaux. Ces jeunes entreprises, issues du milieu universitaire, renforcent le tissu de la grappe des SVTS du Grand Montréal.

Parallèlement, les investissements internationaux sont essentiellement contrôlés par l'implantation de grandes multinationales pharmaceutiques. Ici, les connectivités entre les entreprises et les universités prennent généralement la forme de contrats formels. Par ailleurs, la présence de grandes multinationales à Montréal ne semble pas encore liée au dynamisme propre et intrinsèque de la grappe en elle-même. La présence des firmes multinationales semble plutôt liée à la présence de jeunes diplômés, issus des facultés de biologie, de biochimie, de pharmacologie ou de médecine. C'est pourquoi les connectivités des grandes entreprises étrangères, localisées à Montréal, sont plus souvent internationales que régionales (Niosi et Bas, 2007, dans Mc Kelvey et Orsenigo, 2007).

3.1.3 Justification du secteur et du lieu d'étude

En dépit de la complexité des modes de collaborations qui semblent se dessiner dans le secteur des SVTS du Grand Montréal, ce secteur et ce lieu ont été choisis, car ils nous permettent d'analyser le jeu des interactions de la grappe U-E-E. En effet, les caractéristiques premières du secteur des SVTS, que nous venons d'évoquer dans les sections précédentes, confèrent aux collaborations entre les milieux de la recherche et

l'industrie des liens particulièrement serrés. De même, les caractéristiques métropolitaines de la ville de Montréal offre des zones d'innovation spécifiques, des pôles universitaires sensibles, un dynamisme typique des grandes métropoles dans lesquelles naissent encore majoritairement les innovations. Un secteur et une zone, donc, typiquement favorables à l'analyse fine des connectivités entre les acteurs U-E-E, sur lesquelles nous nous sommes attardés. Voyons maintenant précisément de quelle façon ces choix ont été avantageux pour notre recherche.

3.1.3.1 Un secteur et un lieu qui offrent des explications sur les modes de collaborations encastrées universités-entreprises

La structure sociale organisationnelle, retrouvée dans le portrait du secteur des SVTS du Grand Montréal, s'apparente au phénomène d'encastrement décrit dans les ouvrages de Grossetti et Bès (2001), Bourque (2011) et Manzagol (2014, dans Klein et Guillaume, 2014). Selon Bourque (2011 : p. 272), il semble que les activités de recherche et de formation se soient peu à peu encastrées dans les structures qui les dominent, tels les départements, les laboratoires, les programmes de cours ou les hôpitaux.

Manzagol (2014, dans Klein et Guillaume, 2014) repère, quant à lui, trois étapes d'encastrement souvent utilisées par les grandes firmes du secteur des SVTS pour permettre d'atteindre un niveau de développement satisfaisant. Cette réflexion nous permet de comparer le développement du territoire montréalais dans le secteur des SVTS, d'analyser les modes collaboratifs présents et d'évaluer son niveau de maturité.

Dans une illustration portant sur les grandes firmes étasuniennes, Manzagol (2014, dans Klein et Guillaume, 2014) explique que ces dernières visent d'abord des acquisitions et des collaborations pour développer et commercialiser des produits technologiques de pointe, grâce à des investissements ciblés dans de grandes universités nationales. Ensuite, les alliances financières conclues avec d'autres firmes importantes permettent aux investisseurs de se doter d'une panoplie de technologies et d'élaborer, au passage, un réseau d'alliances et de collaborations universitaires et entrepreneuriales conséquentes et bien ancrées dans leur espace social. « Par l'entremise de ces collaborations, les entreprises étrangères deviennent des bénéficiaires du puissant système de financement de la recherche, notamment des octrois des grandes agences

subventionnaires /(…)/ » (Manzagol, 2014, dans Klein et Guillaume, 2014 : p. 63). À la lumière des lectures effectuées, et du portrait que nous avons dressé dans les sections précédentes, la grappe U-E-E des SVTS du Grand Montréal est considérée comme collaboratrice de la stratégie d'implantation de la grande firme internationale.

Le deuxième volet stratégique d'encastrement à la structure organisationnelle relationnelle des SVTS est la mise en place d'un centre de recherche spécialisé de calibre mondial. Le haut niveau de prestige du centre de recherche ne contrevient généralement pas ici à la flexibilité et à l'adaptation de la réalité autonome locale. Il agit plutôt en osmose avec le milieu de la recherche, focalisant son action sur les échanges de procédés avec les petites entreprises locales, afin de bénéficier des premiers échos de la production de son réseau d'alliances.

Enfin, la troisième étape d'encastrement de la grande entreprise consiste à élaborer un fonds d'investissement en capital de risque, afin d'être en mesure de financer ses propres entreprises en démarrage et être en mesure de repérer toutes les idées de commercialisation du réseau.

On le constate, donc, le maillage entre milieu scientifique et milieu des affaires semble maximiser les conditions de développement du secteur des SVTS. À la lumière du portrait succinct que nous avons dressé précédemment, la situation du secteur des SVTS du Grand Montréal ne présente pas de stratégie intrinsèque propre au développement des grandes entreprises. Comme nous l'avons déjà exprimé, la région métropolitaine de Montréal vit une dualité propre aux milieux innovateurs émergents. Elle développe un mode de collaboration avec des grandes entreprises étrangères, lequel mode de collaboration développe une complémentarité internationale tout en soutenant, de façon compétitive, l'émergence de jeunes entreprises scientifiques et technologiques innovantes montréalaises. Cette réalité est particulièrement intéressante dans l'analyse fine des connectivités entre les acteurs de la grappe U-E-E, dans la mesure où celle-ci nous permet de dégager des conclusions sur l'importance de sa contribution dans la modélisation des systèmes d'innovation.

3.1.3.2 Un secteur et un lieu qui offrent des explications sur les modes collaboratifs de financement

Les explications que nous pouvons tirer des modes de collaboration de la grappe U-E-E du secteur des SVTS du Grand, en matière de financement, nous renseignent sur les l'articulation des connectivités entre les acteurs dans un système d'innovation. En effet, l'un des facteurs essentiels au développement technologique de ce secteur réfère au financement de la recherche et du développement (Beaudry et Farcy, 2008). Selon une étude menée par le CIRST (Centre interuniversitaire de recherche sur la science et la technologie) (Beaudry et Farcy, 2008), une entreprise œuvrant dans le secteur des SVTS est appelée à financer et à entreprendre de la recherche et du développement à la condition que ses revenus attendus soient supérieurs aux prévus pour la recherche (Nelson, 1959 ; Hall, 2002, dans Beaudry et Farcy, 2008 : p. 2).

Cette étude indique toutefois que le niveau de recherche et développement privé n'est souvent pas optimal aujourd'hui dans le contexte des grappes du secteur des SVTS au Québec. Pour arriver à un niveau d'impact social supérieur souhaitable pour la société, l'État devrait développer des politiques publiques de financement permettant de pallier les lacunes ou les contraintes du milieu privé et de bien les coordonner. L'étude du CIRST (2008) révèle aussi qu'un contrôle est nécessaire sur chaque étape de financement en capital de risque, afin de bien accompagner les entreprises dans leurs démarches. Cette stratégie doit être utilisée pour assurer la survie de l'entreprise lorsque surviennent des délais entre le moment de la découverte en recherche et développement et le moment de la commercialisation du produit. Ce cycle peut prendre plusieurs années, en moyenne, dix ans (Dunod, 2003).

En somme, l'analyse fine des connectivités entre les acteurs, du secteur des SVTS du Grand Montréal, permet de dégager une meilleure compréhension des rôles et des perceptions de chacun des types d'acteurs dans les modes de financement de conduite à l'innovation. Le portrait de la grande région de Montréal dans ce secteur nous renseigne sur des connectivités à la fois compétitives et collaboratives entre les acteurs, en fonction de la maturité de l'entreprise, des besoins scientifiques universitaires et du développement international des activités. Ce qui en fait donc un secteur et un lieu d'étude de choix pour

notre recherche, nous permettant de dégager des pistes de modélisation reliées à la connectivité entre les acteurs.

3.1.3.3 Un secteur et un lieu qui offrent des explications sur les modes collaboratifs U-E-E multiscalaires

La littérature scientifique nous indique que le déploiement des modes collaboratifs lié à la connectivité vécue entre les acteurs d'un système d'innovation, qu'il soit financier ou social, assure la survie de la jeune entreprise œuvrant en SVTS dans le Grand Montréal. Cette connectivité tient essentiellement de l'habileté des entreprises à conclure des accords de collaborations, notamment à l'échelle mondiale (Veilleux, 2008). Or, « (…) La logique de *marketing* nécessite le plus souvent une conquête rapide du marché mondial dans ce secteur, en raison de l'orientation internationale des entrepreneurs qui créent puis dirigent ces entreprises. Celles-ci sont amenées à combiner des ressources et des compétences pour s'internationaliser, et ce, indépendamment de leur provenance géographique. La façon la plus rapide et la plus économique de procéder semble être de le faire par le biais d'accords technologiques ». (Veilleux, 2008 : p. 22). Il semble donc que les entreprises, issues du secteur des SVTS, soient une catégorie d'entreprises particulièrement sensibles à l'importance des accords technologiques pour assurer leur survie au sein du système (Manzagol, 2014 dans Klein et Guillaume, 2014 ; Bourque, 2011 ; Niosi, 1995 ; Zhang et Patel, 2005 ; Dunod, 2003).

Par conséquent, l'articulation du système du secteur des SVTS du Grand Montréal est porteuse de connectivités riches entre les acteurs. Ces connectivités semblent s'articuler de façon complémentaire et rendre compte d'une certaine flexibilité entre les entreprises et les universités qui souhaitent innover. Le portrait du contexte organisationnel du secteur des SVTS à Montréal nous permet également de dégager des pistes de réflexion touchant les relations existantes entre la nature de l'entreprise (entreprise multinationale ou entreprise issue d'un essaimage universitaire), les accords de collaboration et le niveau d'internationalisation des activités dans la conduite de l'innovation.

À cet égard, les résultats de la recherche de Veilleux (2008) tendent à démontrer l'importance des accords technologiques comme source de croissance pour l'entreprise dans le secteur des SVTS situé dans le Grand Montréal. On y note que les premiers accords

permettent généralement aux entreprises d'assurer les premières années de survie et que les subséquents permettent de construire la croissance et d'augmenter les bénéfices, tout en tenant compte de la capacité d'absorption des connaissances de l'entreprise montréalaise. La recherche de Veilleux (2008) est intéressante, car elle tend à démontrer que l'internationalisation du secteur des SVTS du Grand Montréal est un facteur déterminant dans la croissance du secteur. Dans ce contexte, les SVTS et la région métropolitaine du Grand Montréal sont à la fois un secteur et un lieu particulièrement propices à l'émergence de conclusions intéressantes quant à la contribution des connectivités « locales-globales », dites multiscalaires, au sein de la compréhension de modèles de systèmes d'innovation.

3.2 Conceptualisation du système d'innovation des SVTS dans le Grand Montréal

Déjà, au sein de nombreuses études, nombre d'auteurs ont cherché à contribuer aux méthodes d'évaluation et à mesurer les systèmes d'innovation grâce à l'utilisation de déterminants dans le secteur de la biotechnologie. À cette époque, on ne cherchait pas tant à comprendre les modes collaboratifs, ou les facteurs qui contribuaient ou non à la connectivité entre les acteurs, on cherchait davantage à valider les politiques institutionnelles gouvernementales entourant les SNI ou le bien fondé des orientations prônant la théorie de la triple hélice au sein des stratégies nationales. Pour y arriver, nombre d'études ont voulu étudier l'évolution industrielle de certains secteurs, comme celui des SVTS, et faire des comparaisons nationales ou internationales en fonction des politiques établies. La création de grilles d'analyse de déterminants servant à mesurer l'innovation devenait matière courante pour évaluer la contribution des politiques nationales.

Les études qui se sont penchées sur ces aspects furent nombreuses entre 2000 et 2010. Elles cherchaient tantôt à reconnaître les facteurs qui influençaient la création des innovations en biotechnologie (Marsh, 2003), ou encore les facteurs qui influençaient le secteur de l'agroalimentaire au Canada (Van Moorsel, Cranfield et Sparling (2007).

Ces auteurs concentraient leurs efforts sur des éléments de mesure qui caractérisaient les entreprises du secteur : 1) les arrangements collaboratifs, 2) les besoins de capitaux, 3) l'effort en RetD, 4) la taille de la firme, 5) les contrats et les transferts de propriété intellectuelle, 6) le brevetage, 7) les caractéristiques du secteur, 8) les caractéristiques des

firmes, ou encore 9) l'orientation stratégique de l'entreprise. D'autres auteurs, comme Dalpé (1993) souhaitaient décrire les étapes séquentielles d'innovation technologique qui pouvaient orienter les actions institutionnelles et gouvernementales. Ces auteurs mettaient également en évidence les moyens pour conduire l'innovation à un niveau institutionnel ou supérieur en prenant appui sur 1) la formation du personnel, 2) la recherche, 3) le financement de la recherche industrielle, 4) la propriété de la technologie, 5) la circulation de la technologie, 6) les choix technologiques, 7) le marché, 8) la structure de l'industrie et 9) la réglementation (Melviez, 2008).

Ces travaux ont démontré que la notion des déterminants est utile pour appréhender les processus d'innovation. Melviez (2008) nous rappelle d'ailleurs les propos d'Edquist (2001) relatifs à sa méthodologie de recherche. Il explique : « /(…)/ la somme de ces déterminants formerait en fin de compte l'ensemble du dispositif institutionnel, normatif et/ou social qui mène à l'innovation, ou tracerait du moins les limites de ce qui est appelé un système d'innovation, puisqu'il faut encore établir les liens causaux et les interactions qui les relient entre eux » (Edquist, 2001, dans Melviez,2008).

3.2.1 La contribution de Susan Bartholomew (1996)

À cet égard, les travaux de Bartholomew (1996) ont également été révélateurs. Ils ont d'ailleurs été primés maintes fois pour leurs contributions à la compréhension des SNI. Ses travaux ont pris appui sur l'approche théorique du SNI et ont souligné l'importance des relations institutionnelles. Reprenant les notions du néo-institutionnalisme, Bartholomew a expliqué que les principes d'action des acteurs sont parfois difficiles à changer. Elle montre que le phénomène d'inertie des systèmes, à travers l'histoire et le rôle de la continuité institutionnelle, agissent de façon prépondérante au maintien des modèles des avantages technologiques nationaux et dans l'accumulation technologique.

Bartholomew souhaitait combler un vide quant à l'explication des influences mutuelles entre les variations du contexte national institutionnel et les variations reliées aux avantages technologiques nationaux. Elle a fait l'hypothèse que les différences en avantages technologiques, du secteur de la biotechnologie, pouvaient induire des différences dans l'organisation des systèmes institutionnels conduisant l'innovation. En effet, dans son étude, elle a considéré les différentes dimensions du contexte institutionnel

constituant les SNI. Elle a cité l'exemple de la tradition de l'éducation scientifique et celle du rôle du gouvernement dans la diffusion de la technologie. Cette catégorie de dimensions institutionnelles, nommée « contexte institutionnel », constituait la première partie de sa grille d'analyse conceptuelle qui était mesurée à l'échelle nationale. Cette première partie portait donc sur les aspects spécifiques qui rendaient le système d'innovation de la nation unique.

La deuxième catégorie de dimensions, mesurée par Bartholomew, était liée à la pratique de RetD. Cette dimension concernait spécifiquement l'entreprise. Elle portait sur les aspects des SNI relatifs aux productions et aux échanges de connaissances en biotechnologie. Cette dimension quantitative, constituait la deuxième partie de son schéma conceptuel.

Comme la plupart des études ayant été conduites sur le sujet au début des années 2000, Bartholomew s'est donc s'attardée à mesurer et caractériser le rôle de certains déterminants dans le processus d'innovation dans un secteur en particulier. Elle n'a pas étudié la nature collaborative des relations entre des trois types d'acteurs. Son accent a été celui de l'entreprise et sa capacité d'accumulation technologique. Elle a situé l'entreprise dans le contexte national d'innovation, plutôt dans une approche régionale. Les déterminants transversaux, qu'elle a utilisés pour évaluer l'influence de l'accumulation technologique sur l'institutionnalisation des politiques d'innovation nationale, ont permis d'analyser le secteur de la biotechnologie, en comparant quatre pays pour lesquels ce secteur constituait un axe stratégique économique important. Ces pays étaient les États-Unis, l'Allemagne le Royaume-Uni et le Japon.

Onze déterminants ont donc permis d'évaluer l'influence relative entre l'accumulation technologique et l'élaboration des politiques nationales des SNI: « la tradition nationale d'éducation scientifique, le financement de la recherche scientifique, les liens avec des institutions étrangères de recherche, le degré d'orientation commerciale des institutions de recherche, la mobilité de la main-d'œuvre, la disponibilité du capital de risque, la politique technologique nationale, la collaboration des firmes avec des institutions de recherche, l'accumulation technologique dans les secteurs liés à celui des biotechnologies, l'intensité de la collaboration entre les firmes et finalement l'exploitation

de technologies étrangères et l'internationalisation de la RetD » (Vignola-Gagné, 2008 : p. 11 ; Bartholomew, 1996 : p.49-51).

À l'issue de ses travaux, l'analyse des données de Bartholomew a révélé que les systèmes nationaux du secteur de la biotechnologie étaient liés aux schémas de fonctionnement institutionnel, supportés par une accumulation et une diffusion des connaissances entre les communautés scientifiques et industrielles. De même, les alliances internationales accentuaient les capacités d'innovation dans le domaine de la biotechnologie, grâce à la collaboration des entreprises entre elles.

Somme toute, les travaux de Bartholomew ont offert une prémisse intéressante aux phénomènes entourant les connectivités U-E-E. La prémisse de Bartholomew concernait, de façon indirecte, l'importance des liens étroits entre les acteurs dans la conduite de l'innovation. Sa recherche laisse effectivement entrevoir une corrélation positive entre les connectivités vécues chez les différents acteurs (leurs points en commun ou leurs dissonances) et la modélisation des systèmes d'innovation. Sa méthodologie de recherche nous est apparue également intéressante. Elle nous a montré que les déterminants utilisés doivent s'analyser à deux échelles, soit à l'échelle nationale et à l'échelle de l'entreprise. Cette différenciation s'associe donc à la nôtre lorsque nous considérons l'importance des relations multiscalaires dans la conduite de l'innovation.

3.2.2 Hybridation entre les concepts des SNI et les concepts des SIR

Considérant les éléments présentés précédemment, nous avons donc adapté le concept de « déterminant ». Nous avons ajusté le concept de « déterminant », souvent utilisé dans les études des SNI, pour refléter davantage la réalité des interactions entre les acteurs à l'échelle régionale, comme la théorie de la triple hélice nous le suggère. Ce faisant, nous avons cherché à appréhender la réalité interactive vécue à l'intérieur d'un système de proximité, en l'occurrence, au sein de la réalité métropolitaine. Pour rendre compte de la nature des connectivités entre les acteurs et de leur importance dans la structure du vécu collaboratif de la grappe U-E-E des SVTS du Grand Montréal, nous nous sommes inspirés des déterminants des différents auteurs ayant tenté de mesurer l'innovation au sein des SNI. Comparativement aux auteurs que nous avons cités

précédemment, notre étude doctorale ne souhaitait pas uniquement étudier les mouvements d'un secteur d'activité économique à l'intérieur d'un système national.

Le rapport de Benneworth et Dassen (2011) explique que le global est souvent simplifié ou réduit aux dimensions des connaissances localisées à l'extérieur de la région. Or, notre étude souhaite faire le pont conceptuel entre les mouvements d'innovation du global et au local et vice versa. Généralement, comme nous l'avons compris dans les paragraphes précédents, les recherches antérieures ont cadré leur analyse sur une articulation non inclusive des liens entre des connaissances extérieures et la région. De même, elles correspondaient à des études sectorielles portant sur l'impact des réseaux d'innovation nationaux.

Par la nature qui lui est propre, notre recherche doctorale tend à faire reconnaître que les dimensions du global sont intrinsèquement incluses dans les dimensions locales de la conduite de l'innovation dans le contexte de l'économie des connaissances. Comme l'expliquent Benneworth et Dassen (2011) :

> « Understanding the position of a region therefore requires understanding the relative position of the region within its wider networks, and the capacities and opportunities that its firms, universities, laboratories and business service organisations have to access external knowledge » (Benneworth et Dassen, 2011 : p.15).

La conceptualisation opérationnelle de notre recherche souhaite donc atténuer la dichotomie entre le local et le global pour refléter davantage les connectivités du mode relationnel multiscalaire qui tend, selon nous, à influencer la dynamique de l'innovation à l'échelle régionale et internationale.

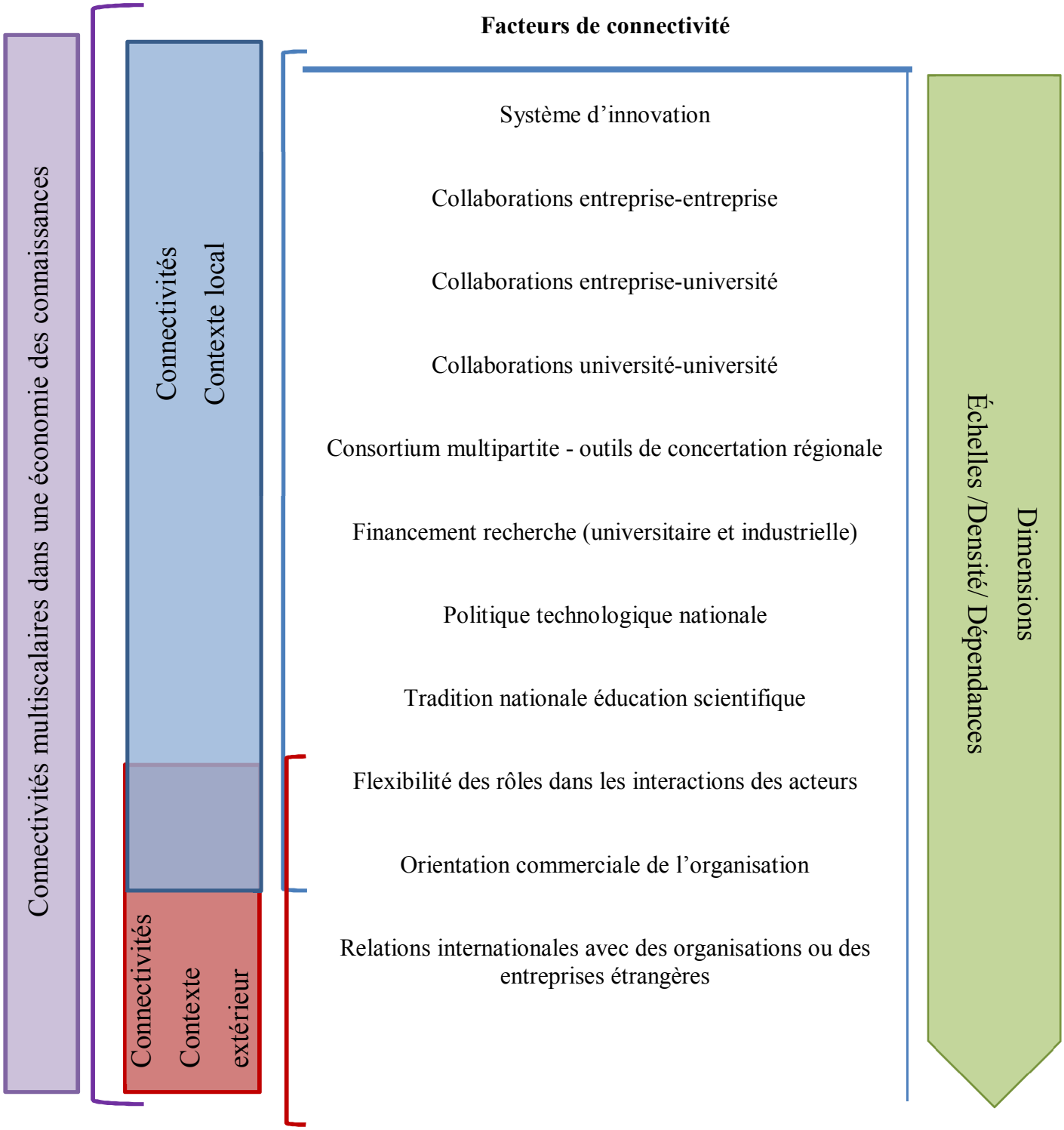
Pour simplifier la compréhension de la connectivité locale et globale au sein d'un processus d'innovation régionale multiscalaire, nous reprendrons les principes soulevés dans le rapport de Benneworth et Dassen (2011) qui soulignent de façon implicite la nécessité de mieux comprendre la connectivité multiscalaire entre les acteurs d'un système d'innovation à l'échelle régionale. Cette connectivité entre les acteurs peut être comprise à l'aide de trois grandes dimensions (Benneworth et Dassen, 2011 : p.28) qui caractérisent: (1) les rapports de connectivité entre les acteurs à différentes échelles, selon lesquels rapports les acteurs de l'innovation dans une région développent leurs interactions avec les

acteurs extérieurs dans un secteur d'innovation sectoriel; (2) la densité de la connectivité selon laquelle densité les acteurs locaux au sein de la région de proximité sont bien interreliés, collaborent avec facilité et coopèrent vers une conduite de l'innovation dans un secteur particulier et (3) les liens de dépendance des connectivités, selon lesquels il existe des « acteurs gardiens » à l'affût des opportunités et capables d'orienter les accès aux entreprises locales vers les réseaux d'interactions internationaux.

Notre approche conceptuelle préconise donc une étude des connectivités entre les acteurs de la grappe U-E-E dans un système d'innovation « local-global », ou, multiscalaire. Nous nous intéressons aux modes de collaboration régissant leur connectivité. Nous souhaitons représenter leur dynamisme et leurs interactions afin de refléter leurs rapports sociaux à différentes échelles, leur densité de connectivité et leurs liens de dépendance envers les connectivités internationales (Figure 5, p. 87).

Figure 5

Conceptualisation du mode opératoire de l'analyse des résultats



La figure 5 présente une synthèse du cadre opératoire de notre recherche sur lequel reposeront la catégorisation et la codification de nos données.

Les facteurs de connectivité, associés généralement au contexte local ou à la région de proximité dans les systèmes relationnels entre les acteurs, correspondent 1) à l'organisation du système d'innovation régional, 2) aux collaborations entreprise-entreprise, 3) aux collaborations entreprise-université, 4) aux collaborations université-université, 5) à l'élaboration d'outils de concertation régionale, 6) au financement recherche (universitaire et industrielle), 7) à l'approche de la politique technologique nationale et 8) à la tradition nationale éducation scientifique.

Les facteurs de connectivité associés 9) aux difficultés relationnelles et 10) à l'orientation commerciale des organisations est à la fois des facteurs locaux et aux globaux.

Alors que 11) les relations internationales sont clairement associées aux des dimensions extérieures des facteurs de connectivité.

En utilisant cette grille d'analyse des facteurs de connectivité, nous voulons faire reconnaître que les connectivités locales U-E-E, dans la conduite de l'innovation, sont automatiquement intégrées au système de relations sociales globalisées. Comme nous le ferons ultérieurement remarquer, cette nouvelle donne vient chambouler les préceptes des approches théoriques séquentielles expliquant les systèmes d'innovation.

Mais pour l'instant, attardons-nous à définir les facteurs de connectivité qui serviront, au prochain chapitre, à catégoriser le contenu des entretiens effectués lors de notre enquête sur le terrain.

3.2.3 Vers une nouvelle compréhension des facteurs de connectivités U-E-E

Les facteurs de connectivité correspondent aux thèmes des interactions entre les acteurs U-E-E au sein de leurs collaborations. Ils permettent de dégager l'essentiel des perceptions récurrentes, des dissonances, des difficultés et prépondérances collaboratives vécues entre les acteurs, tant à l'échelle locale qu'internationale, dans leur volonté de conduire l'innovation dans le secteur des SVTS du Grand Montréal. Onze grands thèmes caractérisent les connectivités observées au sein des collaborations U-E-E du secteur des SVTS du Grand Montréal. Les prochaines lignes en font la description.

3.2.3.1 Système innovation

Dans le cadre conceptuel néo-institutionnaliste, le système d'innovation renvoie au processus de connectivité, au sein duquel nous retrouvons des relations sociales de collaboration entre les entreprises, les universités et les laboratoires publics de recherche (Niosi, 1995 ; Melviez, 2008 ; Vignola-Gagné, 2008). Dans le domaine scientifique de la géographie régionale, on retrouve une abondante littérature ayant analysé l'accumulation technologique comme conséquence des effets d'agglomération (Niosi, 1995 ; Porter, 1993 ; Lapointe, 2003 ; Markusen, 1996 ; Polèse et Shearmur, 2002, Doloreux dans Laurin, Klein et Tardif, 2001).

Les entreprises de haute technologique, comme celles du secteur des SVTS, ont tendance à s'agglomérer pour bénéficier des effets et des retombées de leur milieu de proximité, où l'on retrouve les activités de recherche des universités et des laboratoires, le financement gouvernemental, ou encore d'autres firmes de haute technologie. Comme nous l'avons expliqué précédemment, le secteur des SVTS fonctionne sous forme de grappes pour lesquelles les sous-secteurs de la pharmaceutique, de l'industrie chimique, de la production alimentaire et de l'environnement ont avantage à collaborer pour atteindre un certain niveau technologique compétitif (Porter, 1993 ; Melviez, 2008 ; Bartholomew, 1996). De même, les grands mouvements institutionnels ont encouragé cette organisation sous forme de grappes. C'est pourquoi les discours ambiants nous incitent à la collaboration entre les acteurs, à la concertation des activités, à des projets collectifs de plus grande envergure, ou encore à la construction de réseaux locaux ou internationaux efficaces. D'ailleurs, plusieurs auteurs (Mowrey, 1993 ; Bartholomew, 1996 ; Niosi, 1995) montrent l'importance des alliances internationales, dans le développement technologique des nations, et soutiennent que l'innovation ne peut être limitée à une délimitation régionale.

Par conséquent, dans le cadre de notre recherche doctorale, nous avons voulu comprendre quelle était la perception des acteurs quant à leurs réseaux concertés, à leur proximité, à leur synergie et à l'importance de leurs relations internationales dans la perception qu'il se font de leur conduite de l'innovation.

3.2.3.2 Collaborations entreprise-entreprise

Dans les processus de relations sociales définissant les connectivités entre les acteurs, on veut reconnaître de quelle façon les entreprises travaillent conjointement sur des projets de RetD, de même que leurs modes collaboratifs sur diverses étapes de la production afin de réduire les coûts, réduire un certain niveau de risque, augmenter le niveau d'efficacité, ou encore développer leurs compétences. Le mentorat et le *coaching* constituent également des activités de choix pour la jeune entreprise technologique innovante (Deschamps, Macedo, Hélie, 2011 ; Melviez, 2008). En travaillant conjointement, les entreprises font des économies en mettant en commun des ressources, en rationalisant les productions et en faisant bon usage des économies d'échelles (*Contactor and Lorange*, 1987 ; Harrigan, 1985). Évidemment, ce type de collaborations bénéficie généralement aux jeunes entreprises en démarrage, qui ont souvent besoin de conseils et dont l'accès aux équipements et aux ressources financières est plus limité. Les collaborations entre entreprises sont souvent élaborées en zone de proximité, mais elles peuvent aussi être internationalisées. Dans sa conceptualisation, Bartholomew (1996) mentionne que la recherche de liens stratégiques entre entreprises dans le développement de la RetD à l'échelle internationale leur est favorable. Selon elle, ce type de collaborations marque également une étape de progression de leur développement. Dans le cadre de notre thèse, nous avons considéré que la collaboration entre les entreprises dans le secteur des SVTS, à l'échelle locale ou internationale, est un facteur important du processus d'innovation.

3.2.3.3 Collaborations entreprise-université

Comme nous avons fait état dans les chapitres précédents, les connectivités U-E-E ont été encouragées au sein des politiques institutionnelles, grâce à la mise en place de programmes encourageant les collaborations et facilitant les échanges par la création de bureaux de liaisons U-E à l'intérieur des structures organisationnelles universitaires (Brassard, 2003 ; Bertrand et Gabudiza, 1995 ; Bernatchez, 2008 ; CSE, 2012). Les collaborations entreprise-université visent le transfert d'une recherche appliquée à l'industrie pour développer de nouveaux produits ou de nouveaux procédés. Ces connectivités peuvent prendre plusieurs formes : contrats de recherche universitaire

destinés à l'industrie, présence de stagiaires de recherche en industrie, valorisation d'un nouveau procédé ou d'un nouveau prototype industrie, recherche de financement conjoint, élaboration d'une formation sur mesure pour du personnel hautement qualifié, ou encore la création d'entreprises universitaires. Comme nous en avons fait état dans notre revue de la littérature, les liens U-E dans le secteur des SVTS sont intimement liés au phénomène social d'encastrement. L'évolution de ce secteur semble soutenir des relations étroites entre une recherche scientifique de calibre mondiale et la commercialisation de produits de pointe (Bourque, 2011 ; Klein, 2014). Pour ce secteur hautement compétitif, les relations entre les entreprises et les universités semblent être bénéfiques pour les mises en application des brevets issus de laboratoires de recherche (Bartholomew, 1996). Dans le cadre de notre recherche doctorale, nous avons voulu reconnaître la perception de chaque type d'acteurs de la grappe U-E-E, du secteur des SVTS du Grand Montréal, en regard de ces aspects.

3.2.3.4 Collaborations université-université

Les connectivités vécues entre universités sont généralement profitables pour les sociétés (Pavitt, 1987). Les universités collaborent entre elles sur le plan de la recherche et sur le plan organisationnel (pour optimiser les liens administratifs). Leurs intentions de collaborations visent, entre autres, une contribution au développement socio-économique de la province. Nous avons d'ailleurs compris au premier chapitre de la thèse que le modèle universitaire québécois tendait vers ce que les politiques institutionnelles appellent « l'entrepreneuriat scientifique ». On se rappellera que Lacroix et Maheux (2015) considèrent que des innovations concrètes, issues de l'obtention de brevets, sont pertinentes pour le développement de la recherche fondamentale. Les universités qui collaborent conjointement sur ce type de projets sont plus financées par le privé et leur rendement est valorisé dans les politiques d'innovation technologique. Au Québec, les activités de recherche universitaire, dans le secteur des SVTS, sont principalement localisées dans les grands centres urbains de Montréal, de Québec et de Sherbrooke (Melviez, 2008). Par contre, les relations internationales développées, au sein des stratégies de développement institutionnelles, poussent les universités à collaborer entre elles et à déployer leurs réseaux internationaux. Des incitatifs financiers prenant la forme de

programmes de financement les incitent à déployer leurs efforts à l'international, dans les secteurs de pointe de la province et ceux du Canada (PNRI, 2014-2019).

3.2.3.5 Consortium multipartite

La construction d'outils institutionnels de concertation incite parfois les acteurs à œuvrer, à l'intérieur de normes prescrites, au sein d'ententes bilatérales ou trilatérales (*Memorandum of understanding*) et à bénéficier de la mise en place des organismes de support aux relations U-E-E, ou alors à tirer profit des nouveaux programmes de concertation prenant la forme de consortiums dans les domaines de la technologie de santé ou des sciences de la vie. Au Québec, par exemple, des organisations comme Montréal InVivo, Laval Technopole, CTS MedTech, Fondation canadienne pour l'innovation ou Génome Québec (Melviez, 2008 ; Vignola-Gagné, 2008) encouragent les collaborations normées et régularisées au sein d'actions structurantes pour le secteur des SVTS. Notre recherche doctorale a cherché à reconnaître la perception des acteurs U-E-E quant aux modes collaboratifs liés aux consortiums.

3.2.3.6 Niveau de flexibilité des rôles des acteurs dans l'action

La théorie de la triple hélice nous renvoie à une articulation flexible des différents rôles entre des acteurs à l'intérieur d'un système d'innovation (Henry Etkowitz, 2001). Dans cette conceptualisation de l'innovation, la nouvelle dimension provient d'une hybridation des dynamiques et des interfaces entre les acteurs (université, entreprise, État). Il en résulte un modèle non linéaire, au sein duquel les acteurs ont tendance à se transformer. Or, il semble que les acteurs locaux sont également en mesure de nous informer sur l'unicité de leur modèle de fonctionnement à l'échelle globale.

Les orientations théoriques les plus récentes du modèle, de même que son modèle néo-évolutionnaire, se construisent autour d'une temporalité séquentielle des actions chez les acteurs dans leur mise en action visant la conduite de l'innovation d'un produit. Selon ces nouvelles approches, les acteurs suivraient des mécanismes de fonctionnement en commun, et ce, dans un ordre dédié. À cet égard, la version néo-évolutionnaire de la triple hélice souhaite opérationnaliser les notions de l'économie des connaissances à l'intérieur d'un système qui s'autorégule (Leydesdorff et Zambie, 2010).

Or, la mise en application de la triple hélice peut constituer un défi pour des acteurs qui, devant la montée en puissance de la globalisation et du nouveau mode de production de l'économie des connaissances, souhaitent devenir partenaires pour atteindre leurs objectifs, tout en se gardant à l'abri d'une relation fusionnelle avec les collaborateurs. Les acteurs comprennent leurs besoins de dépendance par rapport aux autres dans leurs modes de production. Mais, le métissage des rôles, l'hybridation proposée par l'approche de la triple hélice, se révèle complexe dans un contexte où la culture institutionnelle de chacun d'entre eux trace en quelque sorte la voie de leur devenir. C'est le principe que certains auteurs appellent le « chemin de la dépendance » (Palier, 2010).

C'est donc pourquoi on retrouve au sein des connectivités des difficultés inhérentes à la mise en application du modèle de la triple hélice concernant les actions relatives à la gestion de leurs ressources humaines, à la gestion de leurs ressources financières, à la flexibilité nécessaire pour rencontrer le rôle de l'autre acteur, à leur conceptualisation spatiotemporelle ou le cadre institutionnel régissant les processus de protection nationaux des innovations du secteur des SVTS (Melviez, 2008). Notre recherche a voulu rendre compte de cette réalité.

3.2.3.7 Financement recherche universitaire et industrielle

Nous avons compris, dans les chapitres 1 et 2 de la thèse, que le développement des connaissances dans le secteur des SVTS nécessite inévitablement des avancées technologiques dans les secteurs de pointes et les recherches fondamentales (Niosi, 1994, 1995, 2007 ; Bourque, 2011 ; Veilleux, 2008). Nous avons aussi relaté que la recherche fondamentale ne se retrouve plus uniquement dans les murs universitaires (Bernatchez, 2008 ; CSE, 2012). En effet, certaines grandes entreprises, notamment dans le secteur pharmaceutique, ont aujourd'hui les moyens de conduire des activités de RetD au sein de leur propre organisation. Des mesures institutionnelles gouvernementales visant le développement du secteur des SVTS, notamment par l'injection de capitaux de risque et par les politiques entourant les crédits d'impôt, ont une application uniforme sur tout le territoire du Québec (Beaudry et Farcy, 2008). Les nouvelles entreprises technologiques ou médicales du secteur des SVTS ont besoin d'une mise de fonds importante pour démarrer leurs activités. Ainsi, les connectivités entourant l'accès aux capitaux jouent un rôle

prépondérant dans le secteur des SVTS et permettent la survie des PME, au sein desquelles s'effectue de la recherche (Niosi, 1994, 1995, 2007 ; Beaudry et Farcy, 2008). Les modèles internationaux à succès nous démontrent que la présence d'entreprises de capitaux de risque, au sein d'une région, augmente considérablement les chances de réussite des entreprises du secteur des SVTS dans leur capacité à recevoir l'argent nécessaire pour conduire leurs innovations (Melviez, 2008).

Le financement de la recherche fondamentale, inscrite au sein des universités, semble aussi un élément inhérent à la conduite des innovations dans le secteur. L'université sert de catalyseur et de diffuseur des connaissances dans les industries (Bartholomew, 1996). Elle a donc un poids important dans le développement de ce secteur d'activités. Par exemple, le Conseil National de Recherche du Canada (CNRC), Génome Canada, ainsi que les treize Instituts de Recherche en Santé du Canada (IRSC) supportent les grands laboratoires publics travaillant dans les sous-secteurs de pointe des SVTS. De même, le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada (CRSNG) finance des projets, par appels à proposition, et la Fondation canadienne pour l'innovation (FCI) se charge d'effectuer des investissements en infrastructure d'innovation au sein des universités. De plus, sur le plan fédéral, une politique de financement des entreprises en capitaux de risque a été développée par la Banque du Développement du Canada (BDC), qui détient également une société de capital-risque. Puis, des partenariats ont été développés au sein de programmes, tels le Partenariat technologique Canada (PTC) (ce programme est terminé depuis 2006), ou encore le Programme d'aide à la recherche industrielle (PARI) du CNRC. Le tout, pour permettre à la PME de saisir des opportunités et de lancer des projets (Beaudry et Farcy, 2008).

Ces stratégies de financement ne sont efficaces que si elles sont correctement comprises et adaptées au sein des entreprises. Les montants et la disponibilité des fonds sont aussi des éléments importants à considérer. Les connectivités vécues entre les différents acteurs peuvent donc être différentes en fonction des motivations, qui les poussent à demander une subvention ou à développer commercialement un produit innovant. Nous avons cherché à comprendre ces phénomènes dans le cadre de notre recherche doctorale.

3.2.3.8 Politique technologique nationale

Les gouvernements ont tendance à ancrer leurs intentions institutionnelles au sein de politiques, leur permettant ainsi d'assurer un rôle de gardien sur les orientations phares et d'atteindre un niveau de compétitivité à l'échelle internationale. Les différentes orientations de l'État ont une implication presque directe sur la diffusion de la technologie, depuis la recherche fondamentale jusqu'à l'industrie. Par conséquent, l'État qui souhaite atteindre un niveau de RetD, socialement optimal dans le secteur des SVTS, devra développer des stratégies et des politiques pour pallier diverses contraintes, comme les problèmes d'accès au financement ou le niveau de risque du projet. La complexité des processus d'innovation et la pluralité des contraintes soulèveront des questionnements quant au niveau d'implication de l'État dans le développement de la RetD ou le financement de la RetD (Beaudry et Farcy, 2008). Les orientations institutionnelles des politiques auront alors un impact direct sur les mises en liaison entre la recherche institutionnelle et la force du marché (Bartholomew, 1996). Il est donc intéressant de mieux saisir l'influence de la mise en place des centres de liaison subventionnés, la création de nouveaux programmes U-E, ou encore le rôle du *leadership* gouvernemental dans les orientations stratégiques universitaires ou industrielles.

3.2.3.9 Tradition nationale éducation scientifique

L'importance d'une forte éducation scientifique encourage généralement le dévouement des institutions à conduire des recherches scientifiques. Notre revue de la littérature nous a renseignés sur le fait que les sociétés, qui accordent un financement important à la recherche nationale, produisent un plus grand nombre de scientifiques par personne (Locke, 1985). Les travaux sur le sujet nous indiquent que la capacité de développer le secteur des SVTS provient, entre autres, de la capacité de la région à pouvoir compter sur des experts et des chercheurs hautement qualifiés (Bourque 2011 ; Manzagol, 2014 dans Klein, et Guillaume, 2014 ; Bartholomew, 1996). D'où l'importance de mieux cerner les formations dans ce secteur d'activités.

De même, l'orientation pédagogique et les modes d'apprentissages qui, tantôt sont plus théoriques ou tantôt sont plus appliqués, peuvent influencer le degré d'intégration de la formation au sein du secteur industriel. Il a été évoqué que la mission universitaire était

désormais plus ouverte à un environnement social et nous amenait à réfléchir sur les interfaces, les interactions U-E. Dans le cadre de notre recherche, nous serons donc appelés à nous questionner sur les interactions possibles entre les grandes orientations et secteurs de recherche à déployer au sein des formations supérieures, de même que sur les types d'enseignement qui sont privilégiés dans le secteur des SVTS du Grand Montréal.

3.2.3.10 Niveau d'orientation commerciale de l'organisation

Malgré les orientations préconisées au sein du *leadership* institutionnel des différents acteurs, notre revue de la littérature rend compte de missions encore différentes entre les institutions de recherche et les entreprises. Alors que rôle de l'université correspond à l'accroissement des connaissances et à l'éducation de la société, le rôle de l'entreprise correspond davantage, quant à lui, à la poursuite du profit et à l'accumulation du capital. La culture institutionnelle de chacun des acteurs correspond donc à des réalités différentes. Ces acteurs auront tendance à se protéger pour assurer leur rôle historique (Bartholomew, 1996). De plus, les orientations commerciales, cohérentes entre les entreprises et les grands secteurs de recherche nationaux, auraient tendance à encourager l'accumulation technologique et à conduire à l'innovation (Bartholomew, 1996).

3.2.3.11 Relations internationales entre organisations ou avec des entreprises étrangères

L'économie fondée sur les connaissances nous apparaît maintenant une réalité. Le contexte global devient celui de la connaissance (Lundvall, 1992 ; Épingard, 1999 ; Gibbons, 1994). Les auteurs démontrent l'importance de la mise en forme de changements structurels, à long terme, qui seraient issus du changement de paradigme voulant que la création des connaissances devienne un facteur de production économique de premier niveau. En ce sens, l'environnement social et économique a tendance à prendre une place plus importante dans la définition des organisations, dont l'organisation universitaire (Beaulieu et Bertrand, 1999). Pour répondre aux besoins, l'université a tendance à se transformer et à se redéfinir au sein de sa gestion interne et de ses relations extérieures. Pour atteindre ses objectifs, l'université aurait tendance à s'inspirer des stratégies de commercialisation internationale (Carton et Weyer, 2003 ; Knight, 2000) et aurait tendance

à redéfinir son modèle de fonctionnement vers une recherche vivante, créatrice et partenariale (CSE 2012 ; CSE, 2008 ; CSE 1998) dans un environnement globalisé.

Pour se développer et conduire l'innovation, les organisations universitaires ou industrielles ont donc tendance à développer leurs réseaux de collaborations scientifiques à l'échelle locale et à l'échelle internationale (Benneworth et Dassen, 2011). Dans le secteur de la biotechnologie, la confrontation des connaissances est un enjeu important, car il permet de rester à la fine pointe des développements scientifiques et technologiques. Les spécialisations permettent aux réseaux de se complémenter et de développer des expertises différentes pour viser une accumulation technologique (Porter, 1993 ; Bartholomew, 1996).

Une autre facette de l'internationalisation des activités, au sein de l'économie des connaissances, réfère la mobilité des expertises et des travailleurs. Dans le secteur des SVTS, la mobilité des travailleurs relève d'un positionnement stratégique. Les organisations seront même disposées à mettre en oeuvre des services de recrutement et des services d'immigration pour aider la mobilité des scientifiques et des experts. Les organisations universitaires et industrielles ont tendance à y voir des coûts d'opportunités pour le développement de leurs secteurs de recherche (Bartholomew, 1996). La culture universitaire encouragera également le scientifique à exporter ses connaissances et à jouer un rôle d'échanges de connaissances. Au fur et à mesure que les mouvements pendulaires des acteurs scientifiques et industriels deviennent importants, la diffusion et le transfert des connaissances, au sein des systèmes d'innovation internationalisés, prennent également de l'expansion (Bartholomew, 1996).

Enfin, les investissements internationaux et les alliances partenariales en RetD jouent un rôle capital dans la survie de l'entreprise du secteur des SVTS (Niosi, 1995). Les entreprises voient clairement des gains à sortir de leur région de proximité et à innover (Benneworth et Dassen, 2011). Les collaborations internationales sont déployées pour des raisons stratégiques et économiques de survie, mais également pour assurer la croissance de profits de l'entreprise. Dans ce secteur d'activités, les implantations étrangères et les investissements internationaux, inscrits au sein de la région métropolitaine du Grand Montréal, sont présentés comme des gains substantiels pour assurer la croissance de la grappe des SVTS, pour accueillir de nouveaux capitaux et de nouvelles ressources, de

même que pour offrir des emplois à forte retombées technologiques (Montréal InVivo, 2012).

Conclusion

En somme, nous avons compris que l'entreprise du secteur des SVTS du Grand Montréal est relativement jeune. Le milieu entremêle filiales étrangères et PME technologiques québécoises. Cette dichotomie industrielle lui confère un dynamisme propre aux régions innovantes émergentes. C'est donc dire qu'il se dessine des activités parallèles, qui souvent sont en compétition et, parfois, sont intégrées en fonction de la nature de la connectivité vécue entre les acteurs. Il s'en dégage des explications sur les modes de collaborations encastrées U-E, des explications sur les modes collaboratifs de financement et sur les modes collaboratifs U-E-E multiscalaires. C'est donc pourquoi ce secteur et ce lieu sont justifiés, car ils permettent d'analyser finement la connectivité U-E-E pour ensuite modéliser la collaboration entre les acteurs dans un système d'innovation. Pour atteindre l'objectif principal de notre recherche, nous avons voulu catégoriser certains facteurs qui caractérisent aujourd'hui la connectivité entre les acteurs. En prenant appui sur notre cadre théorique de référence, nous avons revisité les études portant sur les SNI au regard de la connectivité entre les acteurs tout en adaptant leur format et leur essence en fonction de nos objectifs, du lieu et du secteur d'étude. Grâce aux informations recueillies lors de notre enquête, nous avons réussi à créer une grille d'analyse comprenant plus de cinquante (50) sous-facteurs de connectivité, sur lesquels nous nous attarderons ultérieurement lors de l'analyse de nos résultats.

Dans le prochain chapitre de la thèse, le lecteur sera appelé à mieux saisir cette méthodologie de recherche qualitative, qui est fondée sur une enquête de terrain auprès de différents intervenants de la grappe U-E-E du secteur des SVTS du Grand Montréal.

CHAPITRE IV

DÉMARCHE MÉTHODOLOGIQUE DE LA RECHERCHE

Introduction

En prenant appui sur notre objectif principal, c'est-à-dire celui d'analyser finement les connectivités vécues entre les groupes d'acteurs pour contribuer à la modélisation des collaborations dans un système d'innovation, le chapitre 4 propose une démarche méthodologique qualitative.

Dans ce chapitre, nous faisons d'abord la description de notre méthode de collecte de données, soit l'enquête de terrain auprès des trois types d'acteurs U-E-E dans le secteur des SVTS du Grand Montréal. Ensuite, nous précisons la méthode d'échantillonnage des participants à l'enquête. Puis, nous expliquons notre méthode et notre dispositif de cueillette des données. Nous nous attardons ici plus précisément à l'organisation de la cueillette des données et à l'organisation des instruments, soit l'organisation de l'entretien et l'organisation de la grille d'entrevue. Ce chapitre accorde également une importance au cadre, qui nous permettra ultérieurement d'analyser les données. Nous y expliquons notre démarche de codification des données et la façon, dont nous avons procédé à l'analyse du contenu afin de présenter des résultats porteurs de sens. Nous terminons enfin ce chapitre en partageant nos préoccupations d'ordre éthique.

4.1 L'enquête qualitative comme choix méthodologique

4.1.1 La démarche qualitative

Comme nous avons déjà indiqué, nous avons privilégié l'approche qualitative afin de répondre aux objectifs de notre recherche exploratoire. Cette approche méthodologique s'est caractérisée, avant tout, par la volonté de définir finement les connectivités vécues entre les acteurs du secteur des SVTS du Grand Montréal, afin d'en dégager des constats qui contribueront à la compréhension du champ théorique de la modélisation des systèmes d'innovation. Nous nous sommes intéressés aux significations que donnent les acteurs à leurs expériences et, plus particulièrement, à leurs perceptions liées à leurs collaborations et à leurs interactions entre eux. Les données, sur lesquelles nous avons fondé nos analyses et nos interprétations, regroupent des données non numériques provenant d'entretiens individuels réalisés dans le cadre de notre enquête de terrain.

Les données qualitatives, que nous avons produites, ont donc eu pour objectif principal de comprendre la façon dont fonctionnent les collaborations spatio-temporelles des acteurs U-E-E dans le secteur des SVTS du Grand Montréal. En effet, nous avons voulu décrire plus finement les connectivités vécues entre les acteurs, en saisir les configurations, les rapports internes, de même que leurs dynamiques de transformation des rôles. Les mots exprimés lors des entretiens individuels ont révélé des thèmes et des sous-thèmes, dont les variations des traits chez l'un ou l'autre des acteurs ont permis de dresser des différentiations au sein des connectivités. Les récurrences des thèmes et des sous-thèmes retrouvés dans les discours des individus ont défini la structure de la codification du contenu des entretiens.

Comme nous pourrons le constater ultérieurement, cette méthodologie qualitative nous a permis d'élaborer progressivement un modèle de collaboration de conduite vers l'innovation, en prenant appui sur ces constats, pour enfin formuler des propositions d'interprétation des phénomènes observés comme réponses partielles à des propositions conceptuelles théoriques (Gumuchian et Marois, 2000 ; Van der Maren, 1995).

4.1.2 Les risques de la démarche qualitative

La recherche qualitative sous-tend une subjectivité qui peut intervenir dans la compréhension et l'interprétation des conduites humaines et sociales. En effet, comme le souligne Anadon (2006 : p. 15), « […] ces significations et ces interprétations sont élaborées par et dans les interactions sociales où les aspects politiques et sociaux affectent les points de vue des acteurs ». À travers les filtres perceptifs du chercheur et son intentionnalité, se révèle sa subjectivité. En effet, le sujet de recherche est d'abord, et avant tout, sujet du chercheur. Ce dernier attribue une importance aux intervenants rencontrés lors des entretiens. La recherche qualitative peut donc être aux prises d'un certain narcissisme, car c'est le chercheur lui-même qui peut se découvrir en analysant son sujet.

La catégorisation des données peut conduire également à certaines formes de déformation des informations. Par exemple, il peut s'agir d'un remplacement d'une catégorie par une autre semblable, mais non identique, ou encore une interprétation dominante par rapport aux sous-catégorisations de plus faible importance, ou alors une

reconstitution des événements passés afin d'en saisir une organisation cohérente et de réanimer notre souvenir.

Cette reconstitution des événements fait effectivement appel à un souvenir. Or, le souvenir d'une information n'est pas en soi une simple restitution, il constitue en fait une reconstruction, qui porte en elle des transformations. Ainsi, on ne pourra jamais retrouver tel quel un événement du passé. De la même façon, les particularités parlantes, résultant de l'enquête de terrain, peuvent conduire à une hyper-valorisation de certaines catégories, ou alors à une idéalisation du secteur à l'étude. Ainsi, lors de nos analyses, nous avons dû être conscients de ce phénomène d'occultation du cadre de référence, dit normal, au profit de la particularité spécifique d'un secteur afin de rendre compte au mieux possible la réalité vécue.

Les dangers de dérives sont donc présents. Pourtant, la recherche qualitative constitue un terrain fertile en données, facilitant la compréhension des phénomènes observés, et nous a assuré des avantages indéniables, par exemple, celui de coller de très près au quotidien vécu par des participants aux entretiens et celui de pouvoir faire émerger des perceptions ou des interrogations des types d'acteurs étudiés (Gumuchian et Marois, 2000 ; Van der Maren, 1995). Or, ceci correspond bien à nos objectifs de recherche, c'est donc pourquoi nous avons privilégié la recherche qualitative plutôt que quantitative.

4.1.3 L'enquête qualitative

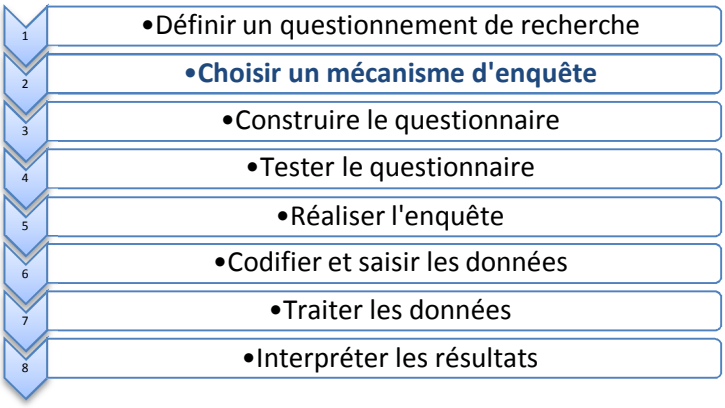
Pour atteindre nos objectifs, la stratégie d'enquête qualitative que nous avons retenue est celle de l'entrevue en profondeur avec les trois types d'acteurs U-E-E de la grappe du secteur des SVTS du Grand Montréal. Notre enquête a voulu interroger un nombre d'individus, afin de construire une généralisation des comportements liés aux connectivités vécues entre les acteurs U-E-E, pour ultimement dresser un pont conceptuel entre le modèle de la triple hélice et le modèle du système d'innovation régional, puis apporter une contribution théorique à la compréhension des systèmes d'innovation. À partir d'une enquête qualitative, nous avons donc voulu construire un discours collectif propre à un groupe donné et élaboré à partir d'un certain nombre de discours individuels. Pour y arriver, nous avons dû rechercher des informations se rapportant aux différents groupes sociaux préalablement définis (U-E-E du secteur des SVTS). Ces informations se sont

ensuite présentées sous forme de résultats qui ont été traités, analysés et interprétés au chapitre 5 de la thèse (Gumuchian et Marois, 2000).

Ainsi, nous avons fait le choix d'utiliser des données de sources primaires, c'est-à-dire des données ayant été recueillies par la chercheuse elle-même de façon méthodologique, car il s'agit bien là de la seule source de données possible lorsque l'on admet la nécessité de recueillir des informations sur le comportement des individus ou sur des groupes d'acteurs. En effet, le principal avantage de la collecte de données par enquête qualitative est celui d'obtenir des données originales sur des groupes ou des catégories sociales d'individus (Gumuchian et Marois, 2000).

Nous avons également fait le choix de formaliser notre enquête, à l'aide d'entretiens individuels structurés, grâce à un questionnaire. D'abord, l'entretien individuel nous a permis de communiquer directement avec les participants à l'étude, ce qui nous a facilité la cueillette des données. Ensuite, notre questionnaire a constitué un instrument normalisé, structuré et flexible, qui nous a permis de nous adapter aux spécificités des objectifs de notre recherche. En effet, nous avons effectué des entretiens, centrés et individualisés, pour chaque groupe d'acteurs U-E-E à partir d'un protocole et d'un schéma d'entretien précis. Avant de nous attarder à notre instrument proprement dit, et en prenant appui sur les différentes étapes de conduite d'une recherche par enquête (Figure 6, p. 104), nous avons dressé un portrait sommaire des participants ciblés et nous avons planifié la méthode de sélection les concernant.

Figure 6
Étapes d'une recherche par enquête



(Gumuchian et Marois, 2000)

4.2 La méthode d'échantillonnage : mécanisme d'enquête

Les mécanismes d'enquête appellent à définir la population d'étude. Il est dit qu'une population d'étude comprend tous les sujets (groupes ou catégories sociales) et tous les objets (manufactures, entreprises, organisations), définis au départ par le chercheur qui entreprend sa recherche. Par ailleurs, cette affirmation sous-entend que cette population ne se rapporte pas nécessairement à la totalité des sujets ou des objets (Trudel et Antonius, 1991). En effet, compte tenu des activités de la grappe U-E-E du secteur des SVTS du Grand Montréal, dont nous avons dressé le portrait au sein du chapitre 3, on comprendra facilement qu'il fut impossible, pour des raisons liées à la faisabilité de la recherche, d'effectuer une enquête sur la totalité de la population U-E-E du secteur des SVTS du Grand Montréal.

Par ailleurs, il faut rappeler que les objectifs de recherche ne commandaient pas d'analyse quantitative pour l'ensemble des sujets ou des objets de l'étude. En effet, nos sous-objectifs de recherche étant reliés à l'approfondissement des connaissances, relatives 1) aux facteurs et aux sous-facteurs expliquant la connectivité entre les acteurs principaux d'un système d'innovation, 2) à la perception des acteurs quant à leurs connectivités et 3) à l'influence de l'internationalisation des activités dans l'articulation des connectivités entre les acteurs, nous avons misé sur une méthode d'échantillonnage atteignant nos sous-objectifs d'exploration de l'objet d'étude. C'est pourquoi cette méthode d'échantillonnage

visait davantage la description et la compréhension de l'objet, plutôt que la « preuve » ou la « vérification d'hypothèses causales prédéfinies ». Nous nous sommes appuyés, d'un point de vue méthodologique, sur la sélection d'un échantillon non probabiliste, basé sur le principe d'un choix non aléatoire. Ceci signifie que nous avons choisi délibérément les sujets et les objets participant à l'étude, et ce, pour des raisons précises. Contrairement aux méthodes, dites quantitatives, où l'échantillonnage nous permet de mesurer la marge d'erreur sur les résultats, la méthode qualitative que nous avons préconisée ne mesure pas la représentativité de l'échantillon, car les sujets et les objets à l'étude sont choisis arbitrairement.

Selon Mukamurera (1998), la notion d'échantillonnage se définit comme la détermination ou la constitution de l'échantillon d'étude. En recherche qualitative, « l'échantillonnage ne repose pas sur le hasard, mais sur un choix raisonné de quelques informateurs qui peuvent fournir des données de base sur une situation à l'étude » (Mukamurera, 1998 : p. 68). On parlera alors plutôt d'un échantillon intentionnel et non probabiliste (Deslauriers, 1991). En ce sens, l'échantillon des sujets à l'étude n'a pas eu la prétention d'être représentatif au sens utilisé dans le cadre d'enquêtes portant sur de grands nombres. En effet, le but de notre recherche a été d'explorer une problématique qui, jusqu'à maintenant, était peu étudiée. Cette approche n'a donc pas nécessité une multiplication du nombre de répondants.

Comme le fait remarquer Deslauriers (1991), le nombre de sujets est influencé par les besoins de la recherche, le jugement du chercheur et la saturation des catégories. Le concept théorique de la saturation des données est défini comme un phénomène par lequel, passé un certain nombre d'entretiens réalisés, le travail de terrain devient de moins en moins fructueux et les données de plus en plus redondantes (Bertaux, 1980 ; Deslauriers, 1991 ; Glaser et Strauss, 1967 ; Selltiz *et coll.*, 1977). Somme toute, « en recherche qualitative, le but de l'échantillonnage est de produire le maximum d'informations : qu'il soit petit ou grand importe peu pourvu qu'il produise de nouveaux faits. » (Deslauriers, 1991 : p. 58, dans Loiola, F., 2001 : p. 104).

Malgré ces limites, la méthode de l'enquête qualitative est souvent utilisée dans les recherches où l'on souhaite étudier les diverses dimensions d'une problématique nouvelle,

interviewer des personnes-ressources pour documenter une question, ou encore interviewer quelques participants afin d'entreprendre un examen en profondeur d'un sujet de recherche. On utilise également souvent cette méthode dans le cas d'études exploratoires ou comparatives (Gumuchian et Marois, 2000). C'est donc pourquoi, dans le cadre de notre recherche doctorale exploratoire, elle a semblé être la seule méthode véritablement disponible et applicable pour analyser finement les connectivités vécues entre les acteurs U-E-E.

Nous avons fait le choix délibéré de rencontrer un nombre limité d'acteurs en provenance des trois grandes catégories U-E-E, représentées au sein de notre cadre théorique de la triple hélice. Et nous avons effectué des entretiens en profondeur.

Des intervenants U-E-E ont donc été rencontrés avec une intention précise, celle d'analyser finement leurs connectivités et leurs logiques de collaboration conduisant à l'innovation.

4.3 La méthode liée au dispositif de cueillette des données

Pour chacune des trois catégories, des participants ont été sélectionnés. Afin de nous aider dans nos démarches et constituer une banque d'intervenants significatifs pour les entretiens, nous avons fait appel à une firme de consultation[25] spécialisée dans le secteur-conseil du secteur des SVTS. Elle a pu dresser pour nous une liste d'intervenants spécialisés dans le secteur. Elle nous a également donné accès à un réseau d'intervenants de haut niveau. Par ailleurs, afin de faciliter le démarchage de la firme, nous avons dressé pour elle les caractéristiques contextuelles de sélection des participants souhaités aux entretiens. Ces caractéristiques contextuelles ont misé sur les liens établis entre les universités, les chercheurs et les entreprises œuvrant dans les secteurs des SVTS.

Nous avons d'abord cherché à repérer les liens préexistants entre les différents intervenants pour ensuite cibler ces derniers aux fins de l'enquête qualitative. Les critères de sélection ne rendaient compte ni de la taille, ni de la valeur des investissements, ni du sous-secteur impliqué. Le point de rattachement des participants ciblés visait davantage à

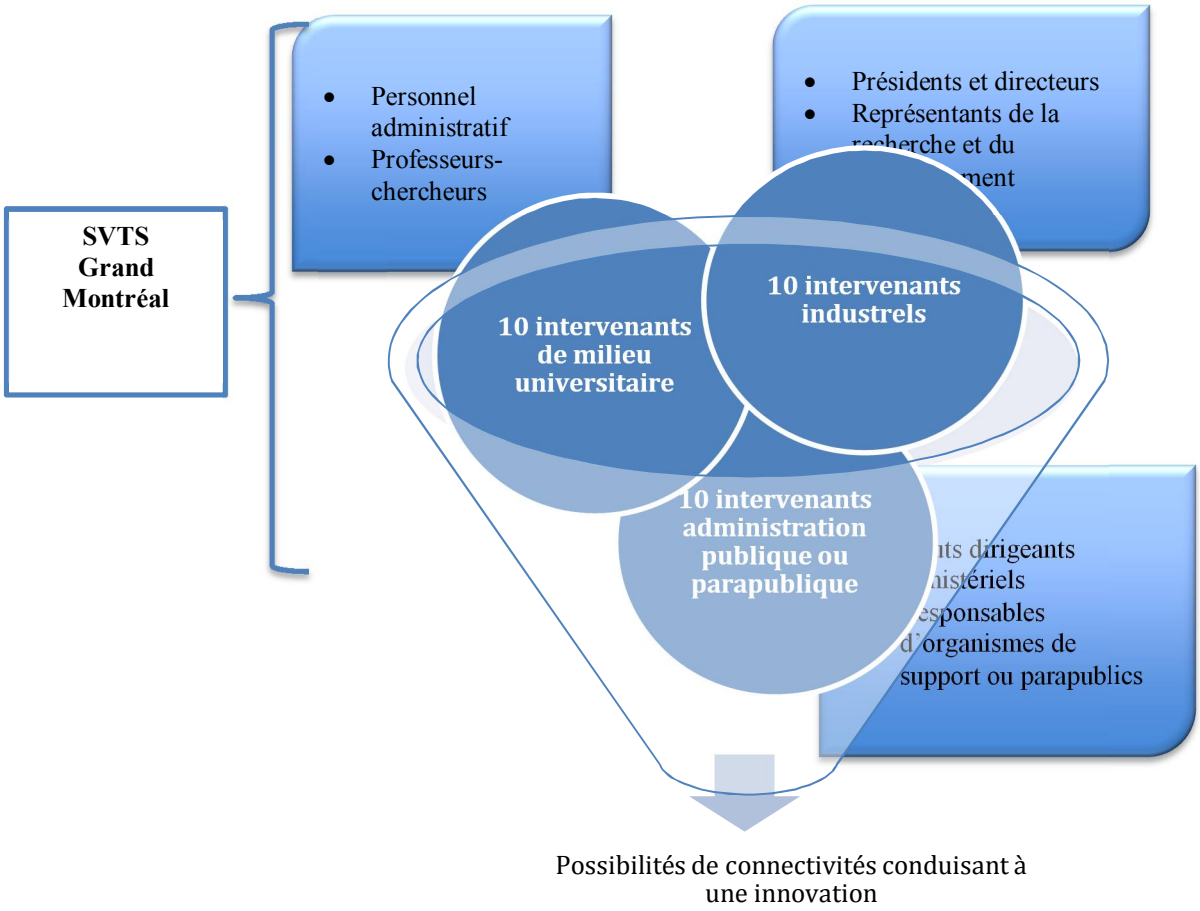
[25] La firme de consultation ayant été engagée aux fins de repérage, de recrutement et de prise de contact auprès des intervenants du secteur des SVTS du Grand Montréal fut Gestion Montini Inc.

rendre compte des possibilités de collaborations conduisant à une innovation dans le secteur des SVTS.

De façon générale, dans la catégorie des intervenants universitaires, nous avons cherché à rencontrer des personnels administratifs des hautes directions œuvrant aux plans stratégiques et organisationnels, de même que des professeurs-chercheurs. Ensuite, dans la catégorie des entreprises, nous souhaitions rencontrer des présidents, des directeurs généraux, des consultants et les représentants de la recherche et développement. Et enfin, dans la catégorie des organisations d'administration publique et parapublique, nous avons ciblé les responsables de programmes subventionnaires gouvernementaux de même que des responsables d'organisations de support œuvrant dans le secteur des SVTS. De façon sommaire, la figure 7 (p. 109) présente notre modèle de catégorisation des participants que nous souhaitions rencontrer.

Figure 7

Modélisation de la catégorisation des intervenants ciblés en entretien



4.3.1 Description des participants à l'enquête qualitative

Avec l'aide de la firme de consultation, 35 intervenants issus de la grande région de Montréal ont été ciblés pour réaliser notre enquête. Parmi ces derniers, 30 intervenants ont répondu positivement à l'invitation. Nous avons rencontré 10 intervenants par catégorie d'acteurs, afin d'assurer un certain équilibre des perceptions.

Dans certains cas, la première approche auprès de l'intervenant fut réalisée par la firme de consultation engagée. Cependant, la majorité des participants ont été contactés par courrier électronique par la chercheuse elle-même. Une lettre fut transmise les invitant à participer à notre recherche doctorale (Annexe 3, p. 281).

Ci-dessous, le tableau 2 (p. 110) présente les caractéristiques des participants ayant finalement participé à l'enquête. Les clauses de confidentialité, découlant du code d'éthique de la recherche, nous limitent quant à la divulgation d'informations précisent les concernant. Néanmoins, il est utile de dresser un portrait sommaire des participants, ce qui nous permet de contextualiser les entretiens.

Tous les entretiens ont été réalisés par la chercheuse. Il est à noter que seulement trois entretiens ont été effectués par voie téléphonique. Tous les autres se sont tenus en présence du participant sur leur lieu de travail. Les entretiens réalisés variaient en durée, de 45 à 90 minutes, selon le niveau de volubilité de l'interlocuteur. Cependant, la durée moyenne des entretiens fut de 60 minutes.

Tableau 2

Caractéristiques des participants à l'enquête

Catégorie de participant[26]	Descriptif	Nombre de participants
Université, institut de recherche ou école[27]	Professeur	6
	Directeur de bureau de transfert technologique	2
	Vice-recteur recherche ou son équivalent	2
	Recteur ou son équivalent	1
Entreprise[28]	Président, directeur général ou chef d'entreprise de PME technologique ou de firmes de consultants	9
Organisation publique et parapublique[29]	Directeur d'organisation support et de concertation	8
	Directeur d'incubateur	1
	Conseiller stratégique aux programmes de financement gouvernementaux	1
	TOTAL	**30**

4.3.1.1 Université, institut de recherche et école

Dans un premier temps, comme le démontre le tableau 2, nous avons rencontré des participants qui sont liés à des universités, des instituts et des écoles ayant des activités de recherche et en transfert technologique dans le secteur des SVTS du Grand Montréal. Ces établissements d'enseignement supérieur sont l'Université McGill, Polytechnique Montréal, l'École de technologie supérieure et l'Institut national de recherche scientifique.

Fondée en 1821, l'Université Mc Gill est l'une des universités les plus importantes du Canada en nombre d'étudiants. Elle compte aujourd'hui, près de 300 programmes de formation et plus de 40 000 étudiants. L'Université McGill possède aussi quatre hôpitaux

[26] Les participants à l'enquête proviennent tous du secteur des SVTS du Grand Montréal. Afin de faciliter l'analyse des données, ils ont été regroupés en trois catégories distinctes : université, entreprise, organisation publique et parapublique.
[27] Les universités et écoles ayant participé à l'enquête sont les suivantes : École de technologie supérieure, Institut national de la recherche scientifique, Polytechnique Montréal et Université McGill.
[28] Les entreprises du secteur des SVTS ayant participé à l'enquête sont des entreprises ayant des liens ou ayant déjà eu des liens avec les universités qui ont accepté de participer à l'étude. Ces entreprises technologiques ou de services ayant été rencontrés lors de l'enquête sont considérées de petite taille.
[29] Les organisations publiques et parapubliques ayant été rencontrées lors des entretiens sont liées aux conseils régionaux, à des organisations de support aux entreprises, à Montréal International, à Laval Technopôle, à la Cité du Biotech Montréal Métropolitain, à Montréal Invivo et au Centre québécois d'innovation en biotechnologie.

d'enseignement, où près de 1000 nouveaux professionnels de la santé sont diplômés chaque année. Cette université souhaite développer sa recherche dans les sous-secteurs des SVTS des matériaux de pointe, de la nanoscience et de la nano-biotechnologie, des sources d'énergie de pointe et de remplacement, de la chimie verte et des produits chimiques écologiques, de la chimie biologique, des mécanismes cellulaires et moléculaires, de la théorie des systèmes et de l'environnement, de l'agriculture, des produits alimentaires et de la nutrition, de la mise au point des instruments, du développement de logiciels, de la biologie quantitative, de la bio-informatique ainsi que la biologie des systèmes. De façon plus pragmatique, l'Université McGill se positionne également dans le domaine de l'amélioration des prestations des soins. Elle souhaite développer de nouvelles approches et des solutions à des problèmes de santé graves comme le cancer, les infections, la santé mentale, les troubles neurologiques et les maladies chroniques chez la population vieillissante. Le secteur du système nerveux est également l'un de ses axes de recherche principaux, notamment en neuroscience cognitive, en imagerie ainsi que dans le domaine de la compréhension de la douleur et du vieillissement[30].

L'École polytechnique de Montréal (EPM) et l'Université de Montréal furent fondées, au même moment, en 1878. L'EPM est une école d'ingénieur possédant plus de 8000 étudiants. Comptant plus de 200 professeurs, son budget de recherche s'élève à 70 millions de dollars. Elle détient 18 chaires industrielles (dont 13 du CRSNG) et 25 chaires de recherche du Canada. Parmi elles, les expertises de son pôle des sciences et génie du vivant sont présentées comme un axe majeur de développement. L'EPM possède des expertises en génie biomédical, en modélisation des biosystèmes, en électrophysiologie cardiaque, en génie tissulaire, en dispositifs médicaux « intelligents », en biomécanique, en chirurgie assistée par ordinateur, en génie orthopédique, en imagerie médicale, en cathéters, en biofluides humains, en aides techniques à la posture, en biotechnologie, en génie métabolique, en génie pharmaceutique, en biophotonique et en bio-informatique.

Afin d'illustrer l'importance de ce secteur pour cette école, nous citerons simplement, en exemple, la mise en place du Groupe de recherche en sciences et technologies biomédicales (GRSTB) qui accueille des chercheurs de différentes disciplines

[30] Référence web : https://www.mcgill.ca/fr/node/3

dans le domaine du génie biomédical. Ce regroupement comprend présentement 34 membres réguliers localisés sur le campus de l'École Polytechnique et de l'Université de Montréal, ainsi que dans des centres de recherche des hôpitaux affiliés, travaillant dans les secteurs de recherche des biomatériaux et biomécanique, de l'imagerie et du traitement de signal, de la nanomédecine et de la médecine régénératrice. Le GRSTB encourage la collaboration entre les laboratoires du campus de l'Université de Montréal, les laboratoires et les cliniques des hôpitaux, de même que les partenaires industriels.[31]

L'École de technologie supérieure (ÉTS) est l'une des constituantes du réseau de l'Université du Québec. Elle est spécialisée dans l'enseignement et la recherche appliquée en génie, de même que le transfert technologique. Depuis sa création en 1974, elle a pour mission de développer des partenariats avec le milieu des affaires et l'industrie, tant avec les grandes entreprises que les PME, dans le but ultime d'assurer le développement socio-économique du Québec. Le secteur de la technologie de santé est l'un des axes de recherche prioritaire pour cet établissement, notamment dans les sous-secteurs de la biomécanique et biomatériaux, de l'imagerie et dispositif médical, de la santé et sécurité du travail et la télésanté, de même que le traitement des dossiers patients électroniques. Les quatre chaires de recherche du Canada, les quatre chaires institutionnelles et ses cinq laboratoires œuvrant dans ces différents secteurs des SVTS témoignent de l'importance de ces activités dans les orientations de recherche de cet établissement[32].

L'INRS (Institut national de la recherche scientifique) est une université de 2e et 3e cycles, composée de quatre centres de recherche situés dans différentes villes du Québec, dont le Grand Montréal. L'un des centres de recherche de l'INRS, le Centre INRS-Institut Armand-Frappier, est orienté vers la recherche et de développement du secteur des SVTS, principalement dans le sous-secteur biomédical. Ses axes de recherche principaux sont les suivants : maladies infectieuses, immunité, cancer, épidémiologie, biotechnologies et toxicologie environnementale et pharmacochimie.

Les professeurs de cet établissement font des recherches pour comprendre le vivant, le fonctionnement des bactéries, des virus et des micro-organismes. Ils souhaitent aussi

[31] Référence web : http://www.polymtl.ca/
[32] Référence web : http://etsmtl.ca/

identifier et caractériser les effets des polluants environnementaux sur la santé humaine. Ils réalisent des travaux dans le sous-secteur de la pharmacochimie, notamment pour mieux comprendre la physiologie des systèmes cardiovasculaires et nerveux, ainsi que les actions des médicaments ou des drogues sur l'organisme humain.

4.3.1.2 Entreprise

Comme nous l'avons présenté dans la section 3.1 de la thèse (pp. 67-70), l'implantation des entreprises du secteur des SVTS du Grand Montréal s'est effectuée grâce aux investissements en RetD des entreprises étrangères internationales. Depuis les années 80, l'un des secteurs le plus prisé par les investissements étrangers est celui de la pharmaceutique. En effet, de nombreuses entreprises multinationales pharmaceutiques ont établi leur siège social canadien dans la région du Grand Montréal. Citons, à titre d'exemple, AbbVie, Bristol-Myers, Squibb Canada, GlaxoSmithKline, Laboratoires Abbott, Merck Canada, Novartis Pharma Canada, Pfizer Canada, Sanofi et Servier Canada.

Au sein de la grappe du secteur des SVTS, ces entreprises pharmaceutiques trouvent leur place, à côté d'entreprises dites de technologie de la santé. Certaines d'entre elles sont de calibre mondial, telles que Covidien, Elekta, Medtronic du Canada, TELUS Solutions en santé ou Zimmer CAS. Cependant, la majorité de ces entreprises sont des PME locales qui dédient leurs activités à la production d'appareils fonctionnels, aux technologies de l'information, à l'imagerie, aux biomatériaux et aux appareils diagnostiques et thérapeutiques. Ces entreprises technologiques innovantes sont aussi bien souvent liées à des centres de santé ou à des universités.

Les entreprises de biotechnologie, quant à elles, œuvrent dans les secteurs de la biologie en association avec d'autres disciplines, telles la biochimie, la biophysique, la génétique, la biologie moléculaire et l'informatique. Certaines de ces entreprises du Grand Montréal font leur marque à l'international en collaborant avec des laboratoires universitaires ou des bureaux dédiés à la valorisation de leurs recherches.

Les entreprises de fabrication et de recherche offrent leurs services dans les secteurs des études précliniques. Ces dernières firmes spécialisées sont également utilisées par les PME qui œuvrent dans l'élaboration de nouveaux produits technologiques. Elles offrent

leurs services-conseils pour permettre d'arrimer leurs productions aux normes de commercialisation, ou encore dans l'étalonnage, d'échantillonnage ou l'assurance qualité de leur produit.

Dans le cadre de notre recherche, nous avons eu accès à des PME, œuvrant principalement dans le domaine de la technologie de la santé, de même que des firmes spécialisées en consultation ou en recherches contractuelles. Pour des raisons liées à la confidentialité de la recherche, il nous est impossible de faire la liste nominative des entreprises rencontrées, dans la mesure où les répondants aux entretiens seraient trop facilement reconnaissables.

Par ailleurs, les données qualitatives recueillies, concernant les grandes entreprises multinationales, nous ont été transmises par voie interposée auprès de différents acteurs collaborant avec ces dernières. Il est à noter que l'accès aux grandes entreprises étrangères a constitué un défi pour notre recherche doctorale.

Comme l'objectif de notre recherche résidait dans une meilleure compréhension des connectivités fines vécues entre les entreprises et les universitaires, dans la conduite de l'innovation, cette limite n'a pas faussé les paramètres de notre recherche.

Le critère fondamental du choix des entreprises rencontrées était la collaboration existante avec les établissements universitaires, que nous avions également rencontrés lors des entretiens. Ce critère fut respecté.

4.3.1.3 Organisations d'administration publique et parapublique

Nous avons également rencontré des centres de transferts technologiques, des incubateurs d'entreprises, des parcs technologiques, de même que des organismes de support. Parmi ces derniers, nous avons pu rencontrer des représentants d'organisations, telles Montréal InVivo, Montréal International, Gestion Valeo et MSBi Valorisation, la Cité de la biotech, Laval technopole, la conférence des élus de Laval, le CQIB et Innocentre. De même, nous avons pu avoir accès à un spécialiste des programmes de financement, lequel spécialiste nous a renseignés sur l'influence de ces programmes sur la collaboration U-E.

4.3.2 Stratégie de collecte des données

Nous avons voulu développer une stratégie de collecte des données, souple et interactive, en agissant directement avec les participants décrits précédemment. Ce dispositif nous a permis de récolter des données complètes dans une approche holistique, c'est-à-dire au sein de laquelle nous avons vécu des ajustements et une co-construction progressive de la collecte, dans le but ultime de répondre adéquatement à la question principale de notre recherche.

Afin de valider la prise de rendez-vous, nous avons contacté les intervenants une semaine avant la date de l'entretien. De même, en début de chaque entretien, nous avons spécifié les objectifs de notre recherche. Les rencontres ont été enregistrées, après consentement. Nous avons également privilégié la mise en oeuvre du concept de saturation empirique (Glaser et Strauss, 1967 : p. 67). Ce principe caractérise le moment où le chercheur constate que les derniers entretiens réalisés n'apportent plus d'informations nouvelles, ou différentes, pour justifier une augmentation de matériel empirique. Dans le présent cas, le phénomène de la saturation empirique est apparu vers la 25^{e} entrevue. Cependant, pour nous rassurer et conforter nos analyses, nous avons souhaité poursuivre l'enquête jusqu'à la 30^{e} entrevue.

La recherche a intégré la « technique principale » proposée par Werner et Schoepfle (1987), qui permet au chercheur d'introduire de nouveaux questionnements au fur et à mesure de la récolte des données.

En effet, au fur et à mesure du déroulement des entretiens, certaines questions se sont recentrées. Des thèmes ont été creusés en fonction de l'intervenant, afin de mieux comprendre certaines réponses offertes par d'autres intervenants ayant fait l'objet d'un entretien. Comme nous le constaterons dans le prochain chapitre, ceci a permis d'analyser plus finement des données recueillies.

La collecte de données a été réalisée sur une période de 18 mois. À l'intérieur de cette période, des moments clefs ont été réservés à la pré-analyse des résultats. Ces actions ont permis de recentrer les entretiens, d'ouvrir le questionnaire, y apporter certains ajustements, de même que d'identifier les acteurs les plus susceptibles de faire avancer les résultats de la recherche.

Nous avons enregistré tous les entretiens, puis nous les avons retranscrits en format électronique sur le logiciel Word. Nous avons embauché une adjointe administrative, habilitée à la tâche de la transcription. Le tout, afin d'accélérer ce processus méthodologique. En tout, nous avons écouté et fidèlement retranscrit les 30 entretiens individuels, totalisant plus de 500 pages de contenu à codifier.

4.3.3 L'instrument : la grille d'entrevue

Les 30 entretiens individuels, liés à notre enquête qualitative, ont été réalisés à partir d'une grille d'entrevue préalablement conçue pour les personnels universitaires, pour les employés des entreprises et pour les personnels des organisations de l'administration publique et parapublique (Annexe 1, p. 276 ; Annexe 2, p. 279). Bien que nous ayons conservé un contenu similaire pour l'ensemble des grilles des trois types de participants, l'articulation des questions a été ajustée en fonction de chaque catégorie d'acteurs, dans le seul but de tenir un discours cohérent devant le participant. Comme la majorité des questions portaient sur les modes de collaboration entre les acteurs, nous devrions ajuster les questions en fonction du type de participant U-E-E qui était présent en entretien de façon à tenir un discours logique.

4.3.3.1 Construction et articulation de la grille d'entrevue

Afin de comprendre le raisonnement logique derrière la structure de notre grille d'entretien, nous rappelons ici au lecteur que nos trois sous-questions de recherche sont liées aux facteurs et sous-facteurs, qui expliquent la connectivité entre les acteurs principaux d'un système d'innovation, à la façon dont les acteurs perçoivent leurs connectivités entre eux, et au rôle d'influence de l'internationalisation des activités des acteurs sur l'articulation des connectivités entre ces derniers.

En prenant appui sur ces trois sous-questions, la grille d'entrevue fut élaborée en appréhendant les réponses des participants aux entretiens, afin de rendre compte de l'importance de l'analyse fine des connectivités U-E-E, dans la modélisation de leurs collaborations dans un système d'innovation, comme objectif principal de recherche. Nous rappelons simplement que nous souhaitions créer un pont conceptuel et théorique entre l'approche des SIR et le modèle théorique de la triple hélice, afin d'actualiser les modèles de collaborations U-E-E déjà en place pour comprendre l'innovation.

Chaque sous-question de recherche a donc été associée à une sous-section de la grille d'entretien. Nous souhaitions ainsi recueillir des données pertinentes pour chaque sous-question de recherche, catégoriser adéquatement nos données pour finalement répondre adéquatement aux objectifs de la recherche.

En fonction de la problématique, des objectifs et de la question principale de la recherche, les sous-thèmes suivants ont été abordés au sein de la grille :

- Appréhension des facteurs de connectivité U-E-E dans les modes de collaboration conduisant à l'innovation.
- Perception vécue relationnelle relative aux facteurs de connectivité entre les acteurs.
- Perception de l'importance relative des relations internationales comme facteur de connectivité influençant les modes collaboratifs entre les acteurs.

Nous nous sommes permis de poser des questions ouvertes, tout en nous assurant de constituer préalablement un guide d'entretien grâce à la grille d'entrevue. Deslauriers (1991 : p. 86) explique qu'en « (…) recherche qualitative, on recourt plus rarement à l'entrevue standardisée du style question-réponse. On se sert plutôt des entrevues semi-dirigées avec un guide d'entrevue comportant un certain nombre de questions principales qui servent de grands points de repère ».

Bien que nous ayons détaillé notre grille d'entrevue, nous avons toutefois laissé une marge de manœuvre au participant en tenant compte de la fluidité de ses réponses et de son niveau de précision sur certains thèmes. Nous avons également pris soin de valider préalablement la pertinence des questions de la grille auprès de quelques intervenants U-E-E, afin de valider la pertinence des questions, des données potentielles et des résultats attendus.

4.3.3.2 Évolution de la grille d'entrevue

Comme nous souhaitions obtenir des données précises pour analyser finement les connectivités vécues entre les acteurs, en dégager un sens et, ultimement, modéliser les collaborations U-E-E dans leur conduite de l'innovation, nous avons conceptualisé notre grille d'entrevue de façon détaillée (Annexe 1, p. 274). Ce processus méthodologique nous

a permis d'appréhender des connectivités U-E-E. En effet, le travail intellectuel exigé pour dresser une telle grille d'entretien a aidé (1) à cerner les orientations possibles des différents intervenants, (2) à évaluer l'amplitude des possibilités et (3) à organiser les résultats au fur et à mesure du déroulement de l'enquête.

Malgré les tests préalablement effectués, nous avons dû admettre la nécessité de modifier la grille d'entrevue au cours de la progression de l'enquête. En effet, au fur et à mesure des entrevues, il nous est apparu que certaines questions ne semblaient pas être utiles, car elles étaient trop restrictives, ou alors le répondant n'était pas en mesure d'apporter les nuances nécessaires sur les échelles de valeurs. De même, certaines questions, comme celles portant sur les facteurs de connectivité, avaient tout avantage à rester ouvertes afin que les participants puissent se sentir libres d'exprimer leurs besoins. Nous avons donc réajusté le contenu de la grille en fonction de la progression de l'enquête (Annexe 2, p. 279).

4.4 La méthode d'analyse des données

Les enregistrements des entretiens, suivis de leurs transcriptions, ont permis à la chercheuse de faire ressortir des constats et des observations.

Or, pour être significatives et devenir intelligibles, les informations contenues dans les fichiers des transcriptions ont dû être codifiées. L'étape préliminaire au traitement des données fut la codification. Celle-ci nous a permis de convertir les données de l'enquête grâce à un plan de classification alphanumérique. En effet, cette démarche méthodologique a consisté à attribuer, à chaque catégorie de réponse, un code correspondant à un thème ou à un sous-thème. Ce qui nous a permis de traiter statistiquement les données, en plus de faciliter leur analyse et leur interprétation subséquente.

Deslauriers (1991) explique que la codification des données est une étape essentielle à la recherche qualitative. Il explique que « cette opération désigne le découpage des informations obtenues par observation, enregistrements ou tout autre moyen » (Deslauriers, 1991 : p. 70).

Van der Maren (1995) explique aussi que le codage permet de repérer plus facilement les segments plus significatifs des entretiens réalisés. Ainsi conçu, le codage

devient alors le fondement de l'analyse des données. En soi, lorsque l'on codifie des éléments d'information issus d'une transcription d'un entretien, on crée un « point d'équilibre » entre l'abstrait et le concret (Deslauriers, 1991 : p. 71). Dans le cas qui nous concerne, nous avons cherché à trouver des noyaux de sens, utiles à la compréhension des connectivités fines vécues entre acteurs dans leur conduite vers l'innovation.

Les ouvrages de plusieurs auteurs, tels Deslauriers (1991), Van der Maren (1995) Blanchet et Gotman (1992 : pp. 91-115), Glaser et Strauss (1967), présentent différents types de codification, dont la démarche dite « mixte ». Il s'agit d'une approche se situant à mi-chemin entre l'induction et la déduction. Dans cette approche méthodologique, le codage préétabli est provisoire. C'est-à-dire qu'il n'est pas immuable. Il est d'abord conçu pour commencer les travaux d'analyse et de cueillette d'information. Puis, d'autres codes peuvent apparaître nécessaires et pertinents au cours de l'analyse des données. Ces derniers sont alors ajoutés à la codification.

Nous avons donc opté pour la démarche de codification dite mixte, compte tenu de nos objectifs de recherche, de notre choix méthodologique et des données émergentes de notre enquête. Le point de départ de notre codification a été d'établir un plan de pré-codification, à partir de laquelle s'est érigée une liste préliminaire de codes généraux ayant été inspirée par les études portant sur les SNI de Bartholomew (1996, 1997), de Melviez (2008) et de Vignola-Gagné (2008).

4.4.1 La démarche de codification

Au chapitre 3 de notre thèse, nous avons expliqué que la contextualisation et la conceptualisation de notre cadre de référence s'étaient inspirées des analyses comparatives des SNI de la biotechnologie, ayant été effectuées par Susan Bartholomew (1996)[33], Melviez (2008) et Vignola-Gagné (2008). Pour répondre à nos objectifs de recherche, nous

[33] Dans un article paru au sein du *Journal of International Business Studies* est primé par le *AIB Foundation and the Eldrigde Memorial Trust*. Grâce à des études de cas, l'auteure effectue une comparaison des systèmes d'innovation du secteur des biotechnologies retrouvé aux États-Unis, en Allemagne, au Royaume-Uni et au Japon en tenant compte de 11 déterminants jugés essentiels au rôle de transfert des connaissances propres au secteur. Ces 11 déterminants comparatifs étaient les suivants :la tradition nationale d'éducation scientifique, le financement national de la recherche scientifique, les liens avec des institutions de recherche étrangères, le degré d'orientation commerciale des institutions de recherche, la mobilité de la main-d'œuvre, la disponibilité du capital de risque, la politique technologique nationale, la collaboration des firmes avec les institutions de recherche, l'accumulation technologique dans les secteurs liés à celui des biotechnologies, l'intensité de la collaboration entre firmes, l'exploitation de technologies étrangères et l'internationalisation de la RetD.

avons transformé leurs indicateurs d'évaluation des SNI en facteurs de connectivité entre les acteurs U-E-E pour pouvoir, par la suite, analyser les données et modéliser les collaborations conduisant à l'innovation dans le secteur des SVST du Grand Montréal (Tableau 3 ci-après).

Tableau 3
Thèmes des facteurs de connectivité conceptualisés pour les collaborations U-E-E

Système d'innovation régional
Collaborations entreprise-entreprise
Collaborations entreprise-université
Collaborations université-université
Consortium multipartite - outils de concertation régionale
Financement recherche (universitaire et industrielle)
Politique technologique nationale
Tradition nationale éducation scientifique
Difficultés liées à la connectivité
Orientation commerciale de l'organisation
Relations internationales avec des organisations ou des entreprises étrangères

Tout comme les études d'Uzun (2006), d'Edquist (2001) et de Vignola-Gagné (2008), nous avons été inspirés par l'approche théorique de la « triple hélice ». Nous avons toutefois intégré les concepts des SIR à notre approche conceptuelle, afin de créer un pont théorique conceptuel nous permettant de modéliser ultimement les collaborations U-E-E.

Pour y arriver, dans un premier temps, nous avons catégorisé notre grille d'entrevue en fonctions des facteurs de connectivité conceptualisés. Nous avons également pris appui sur les perceptions du vécu de la connectivité pour les trois types d'acteurs U-E-E. Ces derniers constituaient les variables indépendantes de nos analyses.

Nous avons commencé notre processus de codification mixte en précodifiant notre grille d'entrevue, en fonction des réponses appréhendées et de notre conceptualisation des

thèmes des facteurs de connectivité conceptualisés pour les trois groupes de participants à l'enquête (Tableau 4 ci-après).

Tableau 4
Précodification mixte de la grille d'entrevue

Questions de la grille d'entrevue	Précodification du contenu des entrevues par rapport aux thèmes des facteurs de connectivité
Section A) Appréhension des réponses des participants relatives aux facteurs de connectivité U-E-E dans la conduite de leur innovation	
Question A 1	Système d'innovation régional
Question A 1a)	Collaborations entreprise-entreprise
Question A 1b)	Collaborations entreprise-université
	Collaborations université-université
	Consortium multipartite - outils de concertation régionale
	Financement recherche (universitaire et industrielle)
	Politique technologique nationale
	Tradition nationale éducation scientifique
	Difficultés des facteurs de connectivité
	Orientation commerciale de l'organisation
	Relations internationales avec des organisations ou des entreprises étrangères
Question A2	Consortium multipartite - outils de concertation régionale
	Système d'innovation régional
Question A3	Politique technologique nationale
	Relations internationales avec des organisations ou des entreprises étrangères
Question 4	
Question A5	Consortium multipartite - outils de concertation régionale
	Système d'innovation régional
Section B) Perception du vécu des acteurs U-E-E quant aux facteurs expliquant la connectivité entre les acteurs dans le secteur des SVTS	
Question B1	Système d'innovation régional
Question B2	Collaborations entreprise-entreprise
	Collaborations entreprise-université

Question B2	Consortium multipartite - outils de concertation régionale
Question B2 a)	Système d'innovation régional
Question B2 b)	Collaborations entreprise-entreprise
Question B3	Collaborations entreprise-université
Question B5	Collaborations université-université
	Consortium multipartite - outils de concertation régionale
	Orientation commerciale de l'organisation
	Financement recherche (universitaire et industrielle)
	Relations internationales avec des organisations ou des entreprises étrangères
Question B4	Difficultés des facteurs de connectivité
Section C) Perception de l'importance relative de la variable des relations internationales comme facteur de connectivité influençant les modes collaboratifs entre les acteurs dans le secteur des SVTS	
Question C1	Relations internationales avec des organisations ou des entreprises étrangères
Question C1a)	Système d'innovation régional
Question C1b)	
Question C1c)	
Question C1d)	
Question C1e)	

En tenant compte des catégories substantives représentatives de la perception de la connectivité vécues entre les acteurs U-E-E du secteur des SVTS du Grand Montréal, nous avons donc codifié les connectivités vécues entre des acteurs en thèmes correspondant aux grands facteurs de connectivité (Tableau 3, p. 121 et Tableau 4 ci-dessus). Cependant, la progression de l'enquête, réalisée auprès de nos participants U-E-E, nous a fait comprendre également qu'il existait une multitude de sous-facteurs de connectivité expliquant les relations entre les groupes d'acteurs au sein d'un système d'innovation, et notamment au sein des activités des SVTS du Grand Montréal.

Nous avons donc sous-catégorisé les grands facteurs de connectivité en sous-facteurs de connectivités. En tout, 52 sous-facteurs de connectivité ont émergé des entretiens

(Tableau 5 ci-après). Ces derniers nous sont apparus importants à considérer dans l'analyse subséquente de la compréhension des collaborations U-E-E au sein d'un système d'innovation multiscalaire. En effet, comme nous le comprendrons ultérieurement, cette multitude de sous-facteurs de connectivité explique la complexification des relations et oblige les intervenants, sans qu'ils en soient nécessairement conscients, à se positionner par rapport à ces sous-facteurs, puisque les acteurs U-E-E doivent nécessairement rendre compte de certains résultats issus de leurs actions. Ces sous-facteurs ont donc tendance à mieux faire comprendre l'encrage des collaborations actuelles U-E-E, dans des mouvements multiscalaires, et tendent à refléter plus réalistement le discours des participants à l'enquête.

Tableau 5

Émergence des sous-facteurs de connectivité entre les acteurs U-E-E

Codification par grands thèmes des facteurs de connectivité	**Sous-codification du contenu par sous-thèmes correspondants aux sous-facteurs de connectivité entre les acteurs U-E-E**
Système innovation	1) Structure des réseaux 2) Concentration, proximité des activités 3) Synergie entre les acteurs 4) Système d'innovation international
Collaboration entreprise-entreprise	5) Collaboration : Représentation, Commercialisation 6) Collaboration : Étapes de la production 7) Collaboration : Démarrage de projets 8) Collaboration : Coaching, Mentorat, Mise en relations
Collaboration entreprise-université	9) Collaboration : Accords spécifiques 10) Collaboration : Commercialisation des produits de la recherche 11) Collaboration : Formation sur mesure 12) Collaboration : Laboratoire conjoint 13) Collaboration : Embauche de stagiaires 14) Collaboration : Recherche commandites, Contrat au marché 15) Collaboration : Recherche de financement 16) Collaboration : Représentation auprès d'instances gouvernementales 17) Collaboration : Valorisation technologique RetD (U-E)

Collaborations université-université	18) Collaboration : Publications et autres collaborations scientifiques 19) Collaboration : Formation conjointe 20) Collaboration : Ententes, partenariats Université-Université
Consortium multipartite-outils de concertation régionale	21) Ententes - MOU 22) Organismes de liaison, Organisme de concertation 23) Programmes consortiums
Difficultés vécues au sein des facteurs relationnels	24) Temps de certification, Normes de qualité, Propriété intellectuelle 25) Ressources financières 26) Ressources humaines 27) Ressources matérielles 28) Différences des philosophies d'actions, Niveau de flexibilité des interactions entre les acteurs 29) Manque de coordination
Financement de la recherche (universitaire et industrielle) et orientation commerciale de l'organisation	30) Accès aux investisseurs privés Organismes financiers 31) Commercialisation de l'entreprise 32) Création d'entreprises 33) Emplois 34) Programme de cofinancement Entreprise-Université-Gouvernement 35) Développement de marchés ciblés 36) *Marketing*, Promotion et Représentation *37)* Vente de produits
Politique technologique nationale, Présence d'organismes de soutien gouvernemental	38) Centre de liaison, Centre de développement, Programme de démarrage 39) Politique d'innovation nationale 40) Stratégie nationale du secteur des SVTS
Relations internationales avec des organisations ou des entreprises étrangères	41) Collaboration avec pays en développement 42) Collaboration scientifique 43) Délocalisation de la formation 44) Développement des programmes 45) Investissements étrangers au Québec et dans le Grand Montréal 46) Mobilité étudiante 47) Mobilité professorale 48) RetD conjoint international 49) Recrutement, Embauche, Mobilité de la main-d'œuvre 50) Création de réseaux internationaux, Expertises commerciales internationales
Tradition nationale de l'éducation scientifique	51) Spécialisation de la recherche et grands axes de la formation aux cycles supérieurs 52) Type de formation

4.4.2 L'analyse de contenu

Sur le plan méthodologique, la codification des éléments d'informations des entretiens n'a de sens que si l'on peut décrire objectivement, systématiquement et quantitativement le contenu manifeste des communications des intervenants. C'est donc pourquoi nous avons analysé de façon systématique le contenu de nos entretiens comme étape subséquente à la codification.

Cette méthode d'analyse nous a permis de recourir à des procédés rigoureux pour décrire et, autant que possible, pour mesurer les phénomènes de connectivité ayant été observés entre les acteurs U-E-E du secteur des SVTS dans leur conduite de l'innovation. Grâce à ces procédés, nous avons souhaité transformer l'information sous forme de données intelligibles et systématiques pour pouvoir ensuite les comparer, notamment par catégorie d'acteurs.

4.4.2.1 L'accord inter-juge

La première étape de l'analyse de contenu est de s'assurer d'une construction d'unités d'analyse pertinentes. Nous avions déjà défini notre codification des données en nous appuyant sur nos définitions conceptuelles des facteurs de connectivité, décrits au chapitre 3 de la thèse. L'utilisation de ces définitions nous a assuré une homogénéité dans le traitement du discours des participants et nous a facilité la tâche quant au traitement et à l'interprétation des données. Pour rendre significatives les données, nous avons codifié les informations du contenu des entretiens en prenant appui sur notre tableau de codification mixte (Tableau 5, pp : 123-124), pour laquelle les trois types d'acteurs U-E-E étaient considérés comme invariables.

Le contenu des entretiens a été fidèlement retranscrit en format Word. Puis à l'aide du logiciel de traitement de données qualitatives QDA Miner, nous avons codifié nos entretiens. Cette codification nous a permis de faire ressortir les thèmes et les sous-thèmes des facteurs de connectivité selon la perception de chaque type d'acteurs, tel que présenté au sein du tableau 5 (p. 124).

Notre codification des données a été contre-validée en accord inter-juge. L'accord inter-juge soutient l'homogénéité du corpus de codification. Il est essentiel, car il soutient

en quelque sorte la pertinence de notre codification des informations, contenues dans les entretiens, et nous assure une interprétation juste et significative des données. Nous n'avons donc pas négligé cette étape et nous avons pris soin de corroborer la codification de nos entretiens. Un collègue scientifique s'est prêté au jeu de contre-valider les catégorisations des segments de texte que nous avions codifiés en faisant une analyse verticale et transversale de notre codification.

Pour valider notre codification horizontale, nous avons choisi trois cas spécifiques, issus des 3 catégories d'acteurs U-E-E. Dans plus de 70 % des cas, le juge scientifique extérieur a répertorié les portions significatives du texte des trois cas dans les mêmes catégories que la chercheuse (tableau 5, pp. : 123-124). Cet exercice nous a par ailleurs permis de revoir les titres et les sous-titres des thèmes et sous-thèmes des facteurs et sous-facteurs de connectivité, afin d'être encore plus cohérents et clairs dans nos propos. Certains regroupements de catégories furent nécessaires.

Pour valider notre codification verticale, nous avons évalué les catégorisations des portions de texte associées au thème du financement, soit l'un des facteurs prépondérants facilitant la connectivité. Avec l'aide du juge scientifique extérieur, nous avons contre-validé la codification des portions de texte associées au financement en analysant neuf entretiens, soit trois entretiens par catégorie d'acteurs U-E-E. Dans plus de 70 % des cas, la catégorisation s'est avérée similaire à la chercheuse.

4.4.2.2 Les indicateurs de l'analyse

La deuxième étape de notre stratégie d'analyse consistait à établir des liens et une hiérarchisation entre les thèmes et sous-thèmes des facteurs et sous-facteurs de connectivité, dans le but de découvrir des ressemblances et les incongruités d'action entre les différents types d'acteurs U-E-E dans leur structure relationnelle conduisant à l'innovation dans le secteur des SVTS du Grand Montréal.

Pour établir des liens et une hiérarchisation (pondération et différenciation des facteurs de conduite à l'innovation entre les acteurs), nous avons considéré les aspects suivants : leur récurrence interne (pour un type d'acteur spécifique) et leur récurrence transversale (pour les trois types d'acteurs).

En prenant appui sur l'organisation de nos données codifiées, et en référence à notre question principale, nous avons planifié organiser la présentation de nos données sous forme conceptuelle.

À cet effet, comme nous le verrons, pour chacune des trois sous-questions de recherche, des schémas fonctionnels et normalisés sont présentés, dans chacune des parties I, II et III du chapitre 5, afin de clarifier la présentation des résultats. Nous avons d'abord adressé la question des facteurs prépondérants, facilitant la connectivité entre les d'acteurs principaux d'un système d'innovation, en fonction des modes de collaboration U-E-E. Ensuite, nous avons cherché à savoir comment les acteurs perçoivent leurs connectivités entre eux. À cet égard, nous avons cherché à présenter les perceptions relatives aux collaborations liées aux facteurs et aux sous-facteurs de connectivité, entre les acteurs U-E-E, en portant d'abord notre attention sur les difficultés qui pouvaient émaner des connectivités vécues entre les acteurs, puis nous avons cherché à présenter leurs différences de perception quant aux thèmes qui émanaient de leur discours lié à la conduite de l'innovation. Enfin, nous avons analysé l'influence que détenait l'internationalisation des activités des acteurs dans l'articulation de leurs connectivités. Nous souhaitions ainsi mieux comprendre le rôle des relations internationales, dans la modélisation des modes collaboratifs entre les acteurs U-E-E, dans une perspective multiscalaire.

Ainsi, pour chacune des parties du chapitre 5, un schéma conceptuel présentant l'organisation des idées autour des thèmes, liés aux facteurs et aux sous-facteurs de connectivité, a été présenté afin de faciliter la lecture de la thèse.

4.4.2.3 L'analyse comparative du contenu codifié

La conceptualisation de l'analyse systématique des résultats s'inscrit donc dans un processus comparatif et constant des données, une sorte d'aller-retour continuel entre les catégories tirées directement du discours des acteurs et celles que nous avions élaborées préliminairement dans notre plan de précodification.

Nous avons codifié les facteurs et les sous-facteurs de connectivité par type d'acteurs pour ensuite dresser des bilans fondés sur les fréquences associées aux thèmes et sous-thèmes des facteurs et sous-facteurs de connectivité.

Les tableaux et les graphiques qui s'en dégagent au chapitre suivant permettront aux lecteurs de saisir l'essence des propos et les tendances lourdes des entretiens. Les citations nous permettront également de peaufiner les propos et viendront soutenir les illustrations graphiques.

4.5 L'éthique de la recherche

Tout au long de la démarche méthodologique, il a été convenu de garantir l'anonymat des participants, de ne pas divulguer de données engageantes, pour certains établissements, et de s'assurer que les enquêtes ne porteraient préjudice en aucun temps aux participants. Les données seront conservées pendant 5 ans. Afin que les participants se sentent à l'aise, nous avons veillé à leur rendre disponible toute l'information nécessaire à une prise de décision libre et éclairée quant à leur participation. De même, nous les avons informés de leur droit de retrait en tout temps. Tous ces points ont fait l'objet d'une conversation en début de rencontre avec chaque intervenant individuel, en plus d'apparaître dans les formulaires de consentement signé par chaque participant ayant contribué à l'étude (Annexe 4, p. 283). Chaque information, ayant pu contribuer à reconnaître les participants dans leur individualité, a été rendue anonyme. La confidentialité des participants à l'étude est assurée grâce à la codification des données. En effet, chaque information nominative a été remplacée par un code pour catégoriser les résultats de la recherche. Enfin, une attention spéciale a été accordée à chaque participant pendant la durée de la recherche en leur expliquant qu'un résumé de l'étude leur serait transmis individuellement à la fin de travaux, que nous allions tenir nos engagements liés à la confidentialité et que nous leur étions reconnaissants pour leur contribution quant à l'avancement des connaissances dans le secteur.

Conclusion

En somme, nous avons organisé nos données grâce à la mise en place d'une méthodologie rigoureuse s'articulant autour d'une enquête de terrain qualitative, pour laquelle nous avons voulu recueillir des témoignages relatifs aux connectivités fines vécues entre une trentaine d'intervenants clefs U-E-E du secteur des SVTS du Grand Montréal. À partir de notre plan de codification mixte de nos entretiens individuels, nous avons élaboré

une grille de thèmes associés à 52 sous-facteurs de connectivité découlant de l'analyse de contenu de nos entretiens.

Afin de systématiser le contenu de ces entretiens et de construire une réponse structurée et porteuse de sens pour la question principale de notre recherche, nous avons schématisé la façon dont nous avons organisé nos données. Nous voulions ainsi rendre nos données cohérentes, uniformes et standardisées pour l'ensemble de l'analyse de contenu. Nous avons analysé les données sous les angles : 1) de la prépondérance des facteurs de connectivité pour l'ensemble des acteurs U-E-E, 2) de la perception des connectivités U-E-E et 3) de l'importance des activités internationales différenciées au sein des connectivités vécues, entre les acteurs U-E-E, dans la modélisation des collaborations conduisant à l'innovation.

Le prochain chapitre présente les résultats de notre recherche, en faisant ressortir les constats de l'analyse fine des facteurs et des sous-facteurs de connectivité dans la modélisation des collaborations U-E-E. Nous comprendrons, entre autres, que certains facteurs relationnels encouragent et influencent, à différents niveaux, la conduite de l'innovation dans la perception des acteurs, soit l'importance de la collaboration entre les acteurs comme vecteur de transfert technologique, les orientations du système scientifique et de la formation supérieure, le financement et l'accès aux capitaux de risque, l'orientation commerciale des organisations, l'exploitation des technologies étrangères et l'organisation des réseaux internationaux en RetD, de même que l'importance de la synergie des acteurs.

Nous comprendrons également que, même s'il existe une perception commune et similaire des facteurs facilitant la connectivité entre les acteurs U-E-E qui pourrait laisser croire que la concertation est facilitée entre ces derniers, certaines difficultés persistent. Devant ces constatations, on comprend que la conduite de l'innovation oscille entre le besoin de concertations des acteurs U-E-E et leurs besoins d'indépendance en RetD. Et malgré les divergences de perception, l'innovation au sein du secteur des SVTS du Grand Montréal existe.

Comment cette situation peut-elle être possible ? Pour comprendre, nous avons cherché les sous-facteurs de connectivité qui permettraient d'articuler cette oscillation. Les données recueillies nous ont montré que les connectivités s'articulent à plusieurs niveaux,

et à des échelles différentes, en accordant une importance certaine aux sous-facteurs de connectivité caractérisant les relations internationales dans des modèles de collaboration multiscalaire. Pour mieux rendre compte de ces observations, le prochain chapitre de la thèse présentera aux lecteurs les résultats détaillés de l'enquête qualitative à partir de son analyse de contenu.

CHAPITRE V

PRÉSENTATION ET ANALYSE DES RÉSULTATS

Introduction

Le chapitre 5 de la thèse présente l'analyse des résultats de notre collecte de données, en prenant appui sur le cadre méthodologique élaboré au chapitre 4. Cette partie de la thèse est très riche d'informations. Nous avons donc synthétisé les résultats à l'aide de graphiques, de tableaux et de figures pour simplifier la lecture, tout en demeurant le plus fidèles possible aux résultats obtenus.

Les résultats obtenus, découlant de nos entretiens qualitatifs, ont été amplement suffisants pour répondre à notre question de recherche qui cherchait à reconnaître la contribution de l'analyse fine des connectivités U-E-E dans la modélisation des collaborations U-E-E au sein d'un système d'innovation. Nous avons retranscrit les 30 entretiens individuels. Les quelque 500 pages du contenu des verbatim ont été retranscrites et catégorisées sous 2 174 segments codés. Comme présentés au chapitre précédent, nous avons codifié nos données sous 12 catégories et 52 sous catégories de codes. De même, pour assurer l'anonymat des participants à l'enquête, chaque entretien de l'étude est nommé « cas » dans le système de traitement QDA Miner et chaque cas est numéroté.

Ce chapitre se compose de trois parties associées, nous permettant ainsi de répondre adéquatement à chacune de nos trois sous-questions de la recherche.

Pour chacune des parties du chapitre, nous présentons d'abord le schéma conceptuel, qui illustre l'organisation des thèmes et des sous thèmes liés aux facteurs et aux sous-facteurs de la connectivité. Puis, les résultats sont présentés à l'aide d'un appui graphique. Nous analysons les résultats à la lumière des entretiens réalisés, dont le contenu a été codifié en fonction des thèmes et sous-thèmes présentés au sein du chapitre de la méthodologie. Cette façon de rédiger présente l'avantage de rendre plus fluide la lecture et évite les répétitions, qui peuvent devenir plus lourdes au fur et à mesure que la thèse progresse.

La Partie I du chapitre 5 fait ressortir les facteurs prépondérants contribuant aux connectivités U-E-E dans la conduite de l'innovation. Nous y précisons les perceptions positives des acteurs pour œuvrer à l'intérieur d'un système, pour développer de riches relations université-entreprise, pour obtenir du financement conjoint, ou encore pour développer des réseaux nationaux et internationaux dans leurs champs d'expertise. Nous

notons ensuite l'importance des notions de concertation, de synergie dans la perception positive du contexte institutionnel et de l'accueil des politiques nationales.

La Partie II du chapitre 5 a souhaité répondre à la deuxième sous-question de notre recherche, relative aux perceptions des connectivités entre les acteurs U-E-E. Pour répondre à cette sous-question, nous présentons d'abord les principales difficultés perçues par les acteurs au sein de leurs connectivités. La résistance au changement des acteurs, ou alors les difficultés qui sont présentes lors des collaborations U-E-E. Ces difficultés surviennent lorsque les interactions touchent leur rôle respectif, ce qui fragilise parfois la conduite vers l'innovation. Pour pallier les difficultés vécues au sein de leurs connectivités, les acteurs ont alors tendance à développer un comportement qui induit des mouvements de connectivité dits multiscalaires. Dans un deuxième temps, nous nous intéressons à la perception des acteurs U-E-E envers les facteurs prépondérants de la connectivité dans la conduite de l'innovation. Nous notons des différences entre les acteurs quant à l'importance des interactions effectuées en synergie au sein d'un système, l'importance des connectivités université-entreprise, l'importance de l'accès à des financements et l'importance des connectivités vécues à l'intérieur de réseaux d'expertise nationaux et internationaux.

Finalement, bien que nous analysions la variable des relations internationales de façon transversale pour l'ensemble des trois types d'acteurs, la Partie III du chapitre 5 répond à la troisième sous-question de recherche en cherchant à mieux comprendre l'influence spécifique, que détient l'internationalisation des activités dans l'articulation des connectivités entre les acteurs. Nous souhaitons circonscrire la variable des relations internationales et proposer aux lecteurs une analyse des connectivités internationales induisant un nouveau modèle de collaborations multiscalaires dans la conduite de l'innovation.

Partie I — Facteurs prépondérants de la connectivité dans la conduite de l'innovation en SVTS dans le Grand Montréal

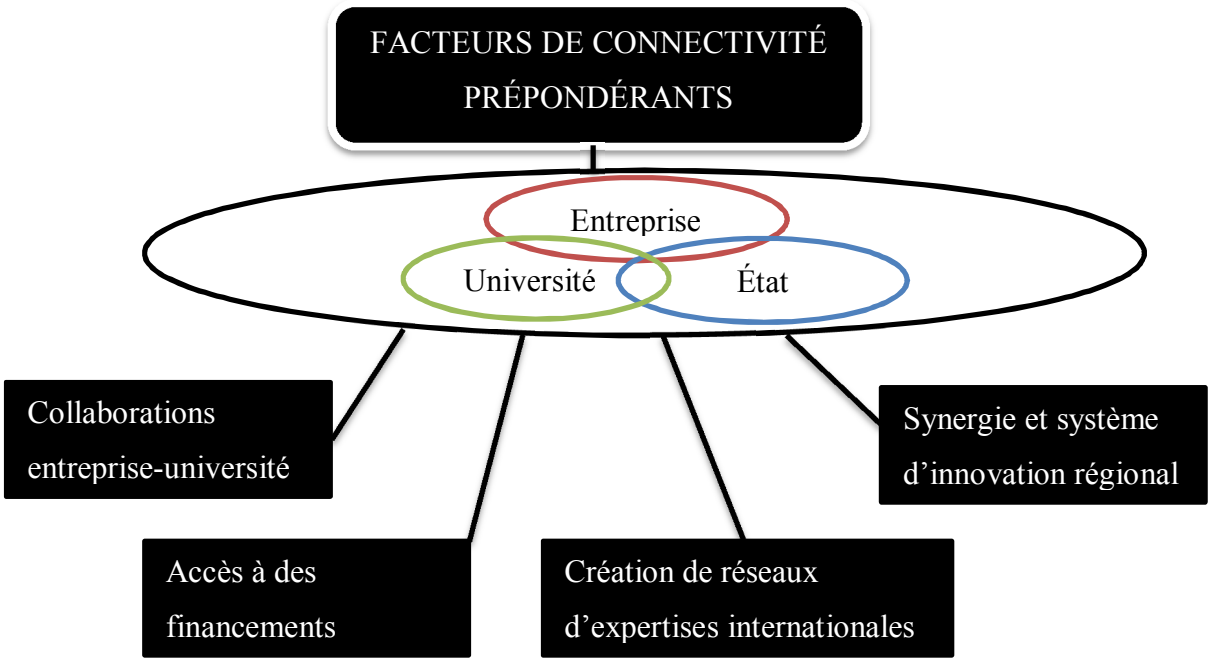
Introduction

Nous avons d'abord voulu reconnaître l'importance relative des facteurs de connectivité dans le discours des trois types d'acteurs U-E-E ayant pris part à nos entretiens individuels (Annexe 4, p.281). Pour y arriver, nous avons pris en compte la fréquence des thèmes et des sous-thèmes, associés à chacune des catégories et sous catégories des facteurs de connectivité de l'ensemble des participants à l'étude. Ce faisant, nous avons attribué un poids à certaines catégories de codes dans le discours des individus, en fonction de leur récurrence positive au sein du discours des participants. Ainsi, plus le participant a accordé de l'importance à un type de facteur de connectivité plutôt qu'un autre, plus ce dernier se retrouvera inscrit au sein de son discours. L'analyse de contenu du discours des participants aux entretiens réalisés nous indique donc l'importance, selon laquelle un facteur de connectivité sera plus important par rapport à un autre dans l'expérience vécue au sein des collaborations U-E-E.

5.1 Importance relative des quatre facteurs de connectivités facilitant les connectivités entre les acteurs U-E-E

Ci-dessous, la Figure 8 (p. 135) présente la façon dont nous avons formalisé et uniformisé la présentation de nos résultats, en fonction des réponses relatives à la prépondérance de certains facteurs de connectivité au sein des collaborations entre acteurs U-E-E.

Figure 8
Schématisation de la prépondérance des facteurs de connectivité pour l'ensemble des acteurs U-E-E[34]



Selon les informations recueillies au sein du tableau 6 ci-après, les facteurs prépondérants de la connectivité dans la conduite de l'innovation, au sein du secteur des SVTS, correspondent majoritairement à la « synergie et système d'innovation » pour 536 segments codés.

Tableau 6
Fréquence des thèmes liés à la connectivité entre les acteurs U-E-E

Fréquences des thèmes de la connectivité entre les acteurs U-E-E	Université	Entreprise	Organisation d'administration puplique ou para-publiqque	Total
Total collaboration entreprise-entreprise	5	32	26	**63**
Total collaboration entreprise-université	138	92	56	**286**
Total collaboration université-université	11	2	3	**16**
Total collaboration multipartite - outil de concertation	35	7	15	**57**
Total difficultés facteurs connectivité	141	177	145	**463**
Total financement	71	43	38	**152**
Total orientation commerciale de l'organisation	21	15	22	**58**
Total politique technonologique national - orientation gouvernementale	36	34	44	**114**
Total relations internationales	134	102	168	**404**
Total synergie et système d'innovation	168	129	239	**536**
Total éducation scientfique	10	11	4	**25**
Total	**770**	**644**	**760**	**2174**

[34] Il est entendu que la deuxième lettre E du sigle U-E-E, correspond à État, mis pour « organisation d'administration publique ou parapublique).

Les « collaborations entre les entreprises et les universités » comptent également pour beaucoup dans la définition de la connectivité, que se donnent les acteurs U-E-E dans leur conduite de l'innovation. En effet, près de 286 segments ont été codifiés sous cette catégorie pour l'ensemble des répondants rencontrés lors des entretiens.

La connectivité se vit également lors de la « recherche de financement » dans le cadre d'activités de recherche menées conjointement. Ces activités constituent également un enjeu majeur dans la conduite des acteurs U-E-E vers l'innovation dans le secteur des SVTS du Grand Montréal. En effet, on compte 152 segments d'entretiens codifiés sous cette catégorie.

Puis, la connectivité U-E-E se développe grâce aux « relations internationales », tant présentes au sein du système régional qu'à l'extérieur de leur propre système d'innovation métropolitain. En effet, 404 segments d'entretiens ont été catégorisés comme des passages liés aux relations internationales facilitant la connectivité entre les acteurs. Comparativement aux autres catégories de codes conduisant la connectivité, les sous-facteurs reliés aux relations internationales détiennent des sous catégories de codes ayant cumulé plus de 100 segments codés, ce qui les démarque des autres.

Selon les résultats de notre recherche, les quatre facteurs de connectivité ci-dessus présentés sont donc prépondérants dans la volonté des acteurs à conduire l'innovation. Pour développer leurs connectivités U-E-E, les acteurs souhaitent principalement œuvrer à l'intérieur d'un système, développer de riches relations université-entreprise, obtenir du financement conjoint et développer des réseaux nationaux et internationaux d'expertises, et ce, quel que soit le type d'intervenants interviewés (université, entreprise ou administration publique ou parapublique).

Dans les discours des intervenants rencontrés, les notions d'articulation et de coordination des efforts semblent essentielles à la conduite de l'innovation dans le secteur. Ceci montre donc l'intérêt des participants à fonctionner sous forme de grappes d'activités au sein de leur système, cette action étant considérée comme un facteur d'influence positif sur leur propre développement et celui de l'ensemble du secteur des SVTS du Grand Montréal.

5.1.1 Synergie et système d'innovation régional

Si nous analysons plus finement les données en prenant comme appui la sous-codification des données correspondant aux sous-facteurs de connectivité, pour le facteur associé au thème de la synergie et du système d'innovation régional, certains sous-facteurs de connectivité ressortent clairement. Ces derniers tiennent compte : 1) de la structure concertée des réseaux, 2) des possibilités de complémentarité synergique entre les acteurs, 3) de la création de réseaux d'expertise internationaux et 4) d'un accès adéquat à des mécanismes de financement (Tableau 7 ci-après).

Tableau 7

Fréquence des thèmes des sous-facteurs de connectivité associés au facteur de la synergie U-E-E et au SIR

Fréquence des thèmes des sous-facteurs de connectivité associés au facteur de la synergie U-E-E et au SIR	Université	Entreprise	Organisation d'administration publique ou para-publique	Total
Concentration_proximité des activités	31	13	29	73
Structure des réseaux concertés	44	56	95	195
Synergie entre les acteurs	64	39	84	187
Système d'innovation international	29	21	31	81
Total	**168**	**129**	**239**	**536**

Ces résultats nous font comprendre la nécessité, chez les intervenants rencontrés, d'agir de façon coordonnée au sein du système d'innovation, d'abord pour avoir accès aux capitaux et ensuite pour assurer une partie de leur développement grâce à l'articulation des réseaux internationaux. Ces quatre sous-facteurs de connectivité, liés au facteur de la synergie et des SIR, ressortent clairement comme les plus importants et deviennent conséquemment inhérents à l'innovation dans la pensée des acteurs œuvrant dans le secteur des SVTS rencontrés lors de nos entretiens.

D'ailleurs, en reprenant les discours des interviewés, quelques sections d'entretien corroborent les constats démontrés par la catégorisation des données. Ci-dessous (p. 138), les participants mentionnent l'importance de la coordination des activités, la complémentarité synergique et la création de réseaux d'expertise :

> « /(…)/Oui, on a des liens à Boston, à Paris, en Espagne, en Chine. On est en lien avec d'autres incubateurs d'entreprises qui sont dans notre domaine des sciences de la vie. Et dans ce sens-là ça peut aider nos compagnies, on s'échange nos profils de compagnie soit pour s'internationaliser, avoir un pied à terre dans un autre incubateur ou pour développer le marché européen ou sud-américain, par exemple, etc. Et à l'inverse, nous ici, on a accueilli à ce jour sept entreprises internationales qui ont démarré leurs activités, certaines viennent des États-Unis, d'autres d'Europe. Donc c'est on appelle ça le soft landing ». (Cas 27)

> « /(…)/ je le vois dans les relations avec les universités, avec les compagnies, les moyennes et les grosses entreprises. Elles vont se rapprocher des universités, de nos partenaires, par exemple, pour établir des collaborations de recherche, des partenariats ou enfin des choses comme ça. Ceci crée un lien du point de vue de la collaboration, une dynamique au niveau de la recherche entre les centres de recherche universitaire et les compagnies. Il y a eu un rapprochement ça c'est clair. J'ai pu voir la différence dans les dix dernières années par rapport à ça ». (Cas 3)

> « /(…)/ il y a une prise de conscience qui est là, mais on n'est pas encore là (*au niveau adéquat*). En ce qui concerne les partenariats, on se fait un peu forcer la main par les organismes gouvernementaux. Entre autres, chez tous les organismes subventionnaires, pour les trois quarts des demandes de subventions importantes, ce sont les centres d'excellence ou les partenariats qui comptent. Ils travaillant en réseau ». (Cas 3)

Tous les participants rencontrés, sans contredit, nous affirment que leurs collaborations au sein d'un « système », qu'elles soient internationales ou non, sont essentielles à la survie de leur organisation et à l'innovation qu'elles souhaitent déployer. Les participants indiquent que, bien souvent, leur survie dépend des moyens et des initiatives à reconnaître les expertises, les services essentiels, les ressources et les moyens financiers pour voir émerger l'innovation et faire croître leur organisation. Leur capacité de trouver rapidement des solutions et des éléments de réponse à des questions se reflète sur leur positionnement stratégique, leur croissance et le rayonnement international. Pour la majorité des participants rencontrés, l'implication de la « variable internationale » sur les activités n'en est pas une. L'ensemble des participants à l'étude la considère comme une évidence. Leur réflexe à s'associer stratégiquement en temps réel, et en complémentarité sur les facteurs de connectivité à l'échelle locale ou internationale, devient donc un automatisme de fonctionnement. Les données récoltées démontrent que, pour la région du Grand Montréal, les relations internationales sont perçues comme un facteur d'innovation essentiel à la survie du secteur des sciences de la vie.

5.1.2 Collaboration université-entreprise

Le fait que l'on compte aujourd'hui dans le Grand Montréal huit universités proposant des programmes reliés au secteur des SVTS, dont deux des quatre facultés de

médecine du Québec en plus de deux hôpitaux universitaires, des Cégeps, des écoles de métiers et de nombreux centres de recherche en SVTS (Montréal In Vivo, 2012 : p. 32), semble constituer une localisation privilégiée pour le développement des innovations aux yeux des promoteurs institutionnels ou commerciaux.

Comme nous serons à même de le constater ultérieurement, selon le cas, ces institutions de formation ont des connectivités plus ou moins solides avec les entreprises œuvrant dans le secteur. Les collaborations U-E varient en fonction de la nature de l'entreprise. En fait, les entreprises les plus actives du point de vue des investissements, et de la croissance, sont inscrites dans les sous-secteurs de la pharmaceutique, de la technologie de la santé, de la biotechnologie, de la fabrication et la recherche contractuelle. Celles-ci s'intéressent particulièrement aux grands dossiers du vieillissement, aux neurosciences et à la santé mentale, au cancer, aux maladies cardiovasculaires et métaboliques, à la génétique, à la génomique et à la protéomique, etc. (Montréal In Vivo, 2012 : p. 4).

Comme le démontre le tableau 8 (ci-après), les acteurs apportent une attention particulière aux connectivités U-E, qui permettent de commercialiser les produits de leur recherche, ou encore qui valorisent les résultats de leurs travaux au sein des activités de RetD industrielles.

Tableau 8
Fréquence des thèmes des sous-facteurs de connectivité associés au facteur de collaboration "université-entreprise"

Fréquence des thèmes des sous-facteurs de connectivité associés au facteur de collaboration "université-entreprise"	Université	Entreprise	Organisation d'administration publique ou para-publique	Total
Accords spécifiques		1		1
Degré de commercialisation des produits de la recherche	26	27	13	66
Formation sur mesure	22	4	2	28
Laboratoire conjoint	8	1	1	10
Présence de stagiaire universitaire	11			11
Recherche commandite/contrat au marché	10	7	4	21
Recherche de financement conjoint	12	9	5	26
Relations conjointes auprès d'instances gouvernementales	12	3	3	18
Valorisation /transfert/Ret D université-indus.	37	40	28	105
Total	**138**	**92**	**56**	**286**

5.1.3 Financement

Outre la connectivité liée aux collaborations entre les entreprises et les universités, les résultats de notre recherche (tableau 9 ci-après) nous indiquent que les partenariats financiers sont prépondérants pour faciliter la connectivité dans la conduite de l'innovation.

Tableau 9
Fréquence des thèmes des sous-facteurs de connectivité associés au facteur financier

Fréquence des thèmes des sous-facteurs de connectivité associés au facteur financier	Université	Entreprise	Organisation d'administration publique ou para-publique	Total
Accès aux investisseurs privés/organismes financiers/capital de risque	24	25	20	69
Commercialisation_entreprise	4	2		6
Création d'entreprise_emplois	2		1	3
Programme de financement gouv-industrie	41	16	17	74
Total	71	43	38	152

Au chapitre 3, le portrait de l'évolution de la connectivité, vécue entre les acteurs U-E-E, nous a montré que l'accès aux fonds subventionnaires, les investissements internationaux et l'accès aux capitaux de risque ont marqué le secteur des SVTS dans le Grand Montréal.

Si l'on tient compte du nombre total de cas répertoriés (tableau 9 ci-dessus), on constate que dans la presque totalité des cas, le facteur de connectivité lié aux « financements » est considéré comme un facteur prépondérant facilitant les connectivités dans la conduite de l'innovation.

Le tableau 9 montre également que le capital de risque semble être très important pour les entreprises en démarrage. Du côté universitaire, la recherche conduisant à une innovation technologique dans le secteur des SVTS se subventionne grâce aux consortiums gouvernementaux, aux appels à projets ou aux demandes de financements sur des concours nationaux ou internationaux. Les programmes de financement, offerts par les divers paliers gouvernementaux, sont souvent combinés à d'autres types de financements (industriel ou autre) permettant aux chercheurs universitaires d'intégrer leurs recherches dans le vécu réel des entreprises technologiques du secteur, ou encore dans les hôpitaux ou les centres de

recherche. Or, les attentes liées aux résultats des réalisations en recherche ou en innovation technologique, dans le secteur des SVTS, sont souvent incompatibles entre l'un ou l'autre des types d'acteurs, ce qui influence le dynamisme de la connectivité et isole certains acteurs.

En effet, une partie des entreprises technologiques rencontrées nous disent qu'elles maintiennent des liens avec les universités, alors que l'autre partie des entreprises interviewées nous disent que les modes de fonctionnement universitaires ne cadrent pas nécessairement avec leurs objectifs commerciaux.

Or, l'influence des organismes de soutien semble faible lorsque vient le temps de poser des gestes conséquents d'un point de vue financier. Les acteurs semblent donc trouver des appuis différents et orienter leurs relations, en fonction de leurs objectifs spécifiques. Comme nous le ferons constater ultérieurement, les données semblent effectivement démontrer une dichotomie vacillante entre la concertation et la désintégration des collaborations au sein des connectivités vécues entre les acteurs.

5.1.4 Création de réseaux d'expertises nationales et internationales

Les données, récoltées auprès des participants aux entretiens, tendent à montrer l'efficacité de l'articulation des connectivités en prenant appui sur les connectivités régionales, tout comme sur les connectivités internationales (Tableau 10, p. 142). Les entretiens qualitatifs, réalisés avec les intervenants qui œuvrent dans le secteur des SVTS, mentionnent que les réflexes d'articulation des relations multiscalaires et leur niveau de rapidité de réaction tendent à dépendre néanmoins de la compétence humaine à coordonner et à organiser des actions éclatées à différentes échelles. Deux participants aux entretiens nous le démontrent par leur expérience :

> « Si tu regardes les succès au Québec, les gens qui ont été reconnus pour ces succès-là sont des gens qui ont des capacités en termes de leurs compétences personnelles et capables de jouer avec 1-2-3 personnes qui avaient ces jeux de capacité là également et qui ont été capables de faire ces ponts-là et donc, de faire connaître aux entreprises dans lesquelles ils étaient les succès en question. Or, ce n'est pas standard comme jeu de compétence. C'est ça qu'il faut qu'on arrive à développer dans les organisations. » (Cas 20).

> « On travaille avec des compagnies, qui sont internationales, comme je disais tantôt, qui ne sont pas nécessairement basées ici. En santé aussi, on n'a rien qu'à penser à toutes les grosses pharmaceutiques qui n'ont pas nécessairement, qui n'ont pas de maison mère à Montréal et souvent, c'est avec eux qu'on travaille. On

> travaille avec de grosses compagnies aussi donc oui, à international aussi. C'est n'est pas réellement une stratégie, c'est plutôt des cas épars, si on a des choses intéressantes à leur offrir ou si eux veulent faire des choses avec nous aussi. Donc c'est vraiment des cas par cas. » (Cas 4)

Ces citations viennent réitérer l'importance d'avoir des connectivités U-E-E à plusieurs niveaux et à plusieurs échelles. Ultérieurement, nous verrons la façon dont les relations internationales viennent renforcer la connectivité vécue au sein des interactions entre les acteurs. Pour le moment, disons simplement que la diversification des activités internationales, telles les collaborations scientifiques, la mise en place de réseaux, ou encore l'embauche de personnel qualifié, tendent à soutenir positivement la conduite de l'innovation.

Tableau 10
Fréquence des thèmes des sous-facteurs de connectivité associés au facteur des relations internationales

Fréquence des thèmes des sous-facteurs de connectivité associés au facteur des relations internationales	Université	Entreprise	Organisation d'administration publique ou para-publique	Total
Collaboration avec pays en développement	2	3	6	11
Collaboration scientifique	24	3	4	31
Création_réseau_universités_entreprises _expertises commerc	39	53	70	162
Délocalisation de la formation	2	1	1	4
Développement des programmes	3	1	5	9
Investissement étrangers au QC	8	9	43	60
Mobilité étudiante	15	2	4	21
Mobilité professorale	10	2		12
Recrutement_ embauche_mobilité main-d'oeuvre	18	12	29	59
RetD conjoint international	13	16	6	35
Total	134	102	168	404

Les relations internationales vécues entre les acteurs U-E-E sont également valorisées par les politiques d'innovation nationale, qui encouragent l'internationalisation des activités. Ce qui est validé par les approches théoriques du néo-institutionnalisme sociologique, qui expliquent que la force du *leadership* institutionnel, véhiculée au sein des politiques nationales, influence la conduite de l'innovation.

5.2 Dualité entre vision institutionnelle synergique et connectivités vécues entre les acteurs U-E-E

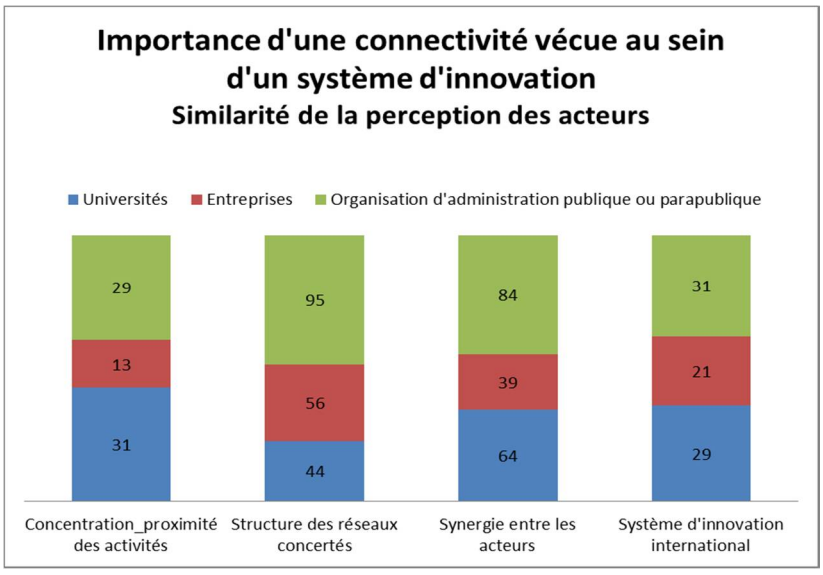
Pour l'ensemble des acteurs du secteur des SVTS du Grand Montréal ayant été rencontrés, nous avons déjà noté qu'il existe une perception similaire quant à l'importance du fonctionnement organisationnel synergique et en concertation.

Même si la part relative des thèmes associés aux facteurs de connectivité, liés à la synergie et aux SIR, est proportionnellement supérieure pour les organisations d'administration publique et parapublique, il n'en demeure pas moins que l'importance relative de la concentration et la proximité des activités dans l'espace, la concertation, la synergie et l'organisation systémique, notamment à l'échelle mondiale, sont des conditions favorables à la connectivité pour l'ensemble des catégories d'acteurs (Graphique 1 ci-après).

Mais comment peut-on expliquer cette similarité? Pour tenter d'expliquer le phénomène, nous nous référerons à l'importance de la perception positive du discours entourant les stratégies et les programmes visant une meilleure concertation entre les priorités socio-économiques véhiculées par le *leadership* politique et institutionnel.

Graphique 1

Importance d'une connectivité vécue au sein d'un système d'innovation (Fréquence des thèmes par catégorie d'acteurs)



Les chapitres précédents de la thèse nous ont fait comprendre que l'influence institutionnelle tendait à modéliser la connectivité entre les acteurs et influençait leur motivation personnelle à engendrer des mouvements au sein de leur organisation. Les modèles du néo-institutionnalisme sociologique indiquaient également que ce *leadership* institutionnel avait tendance à orienter les stratégies d'action et la planification à long terme des universités (Coraggio, 2002 ; Lebrero, 2006 ; Vanrell, 2006, dans Laffite, 2007 ; Colletis, 2010). Ces dernières avaient donc tendance à prendre conscience des savoirs extérieurs et à devenir concernées de leur importance pour leur propre développement.

Comment cela se traduit-il dans le secteur des SVTS du Grand Montréal ? Les entretiens nous révèlent que dans la majorité des cas, l'articulation des plans stratégiques de développement est inspirée par les politiques nationales en matière d'innovation, de recherche et d'enseignement supérieur. Les gestionnaires avouent être influencés positivement par les grandes orientations de politiques et construisent un discours mobilisateur pour offrir une vision commune ayant pour objectif de rentabiliser les actions et engendrer des impacts financiers positifs.

> « /(…)/ il faut être réaliste, si les politiques disent ça, alors se sont des secteurs qui sont importants pour nous. Si on veut être financé, il faut qu'on travaille sur quelques-uns de ces programmes qui nous intéressent, puis on va de l'avant. » (Cas 2).

> « Je pense qu'il y a un arrimage super intéressant entre l'industrie, entre l'académique, la connaissance, mais aussi entre l'aspect gouvernemental relativement à toutes les normes, les règlements. Tu comprends, je veux dire créer un environnement propice dans le but de créer des choses ici, créer bien sûr de la connaissance. C'est important de faire renverser la connaissance, former des jeunes, mais aussi leur faire réaliser les vrais produits, les vraies affaires pour les exporter à l'international. » (Cas 2)

> « /(…)/ le gouvernement c'est un bailleur de fonds. Il va signer le modèle d'affaires, une partie du financement qui vient avec des sous publics. Donc, c'est soit la communauté métropolitaine de Montréal, le gouvernement du Québec, le gouvernement fédéral. Donc, c'est pour ça que le gouvernement est présent à toutes les discussions, que ce soit les discussions de cautionnement stratégique, de *branding* international ou encore des discussions au niveau de la médecine personnalisée, le gouvernement est toujours là. Parce qu'en plus, il est un bailleur de fonds, on ne veut pas seulement avoir l'attitude d'aller le voir seulement lorsqu'on a besoin d'argent ». (Cas 8)

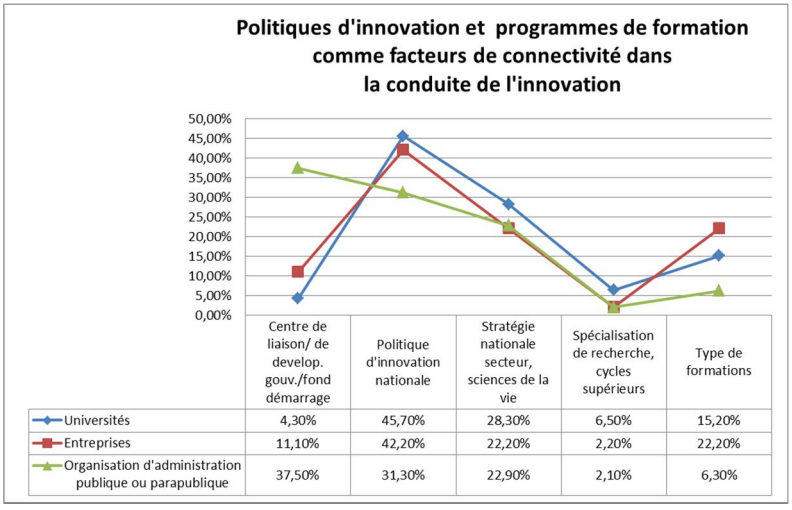
D'entrée de jeu, nous constatons que la perception des politiques nationales, en matière d'innovation et de développement de l'enseignement supérieur, est généralement un facteur de connectivité perçu positivement pour le développement de l'innovation pour

l'ensemble des acteurs U-E-E. En tenant compte du pourcentage de segments codifiés pour cette catégorie de thèmes, et comparativement à d'autres thèmes liés aux facteurs conduisant à l'innovation, nous comprenons toutefois que l'influence des politiques nationales semble moins présente dans le discours des intervenants. Néanmoins, l'analyse de contenu des discours nous indique une influence fortement positive, lorsque les questions touchant les incitatifs financiers sont soulevées. En nous concentrant donc sur les différences relatives existantes entre les différents types d'acteurs, nous notons que l'importance de l'influence des politiques d'innovation et la création de programmes financiers sont les actions les plus influentes pour cette catégorie de facteurs de connectivité.

En comparaison, les sous-thèmes liés à la mise en place d'organismes de mise en liaison, à la présence de centres de développement état-industrie et à la création de fonds de démarrage, semblent être de moindre importance pour les intervenants des universités interrogés. (Graphique 2 ci-après).

Graphique 2

Politiques d'innovation et programmes de formation comme sous-facteurs de connectivité dans la conduite de l'innovation
(Pourcentage des sous-thèmes abordés par catégorie d'acteurs)



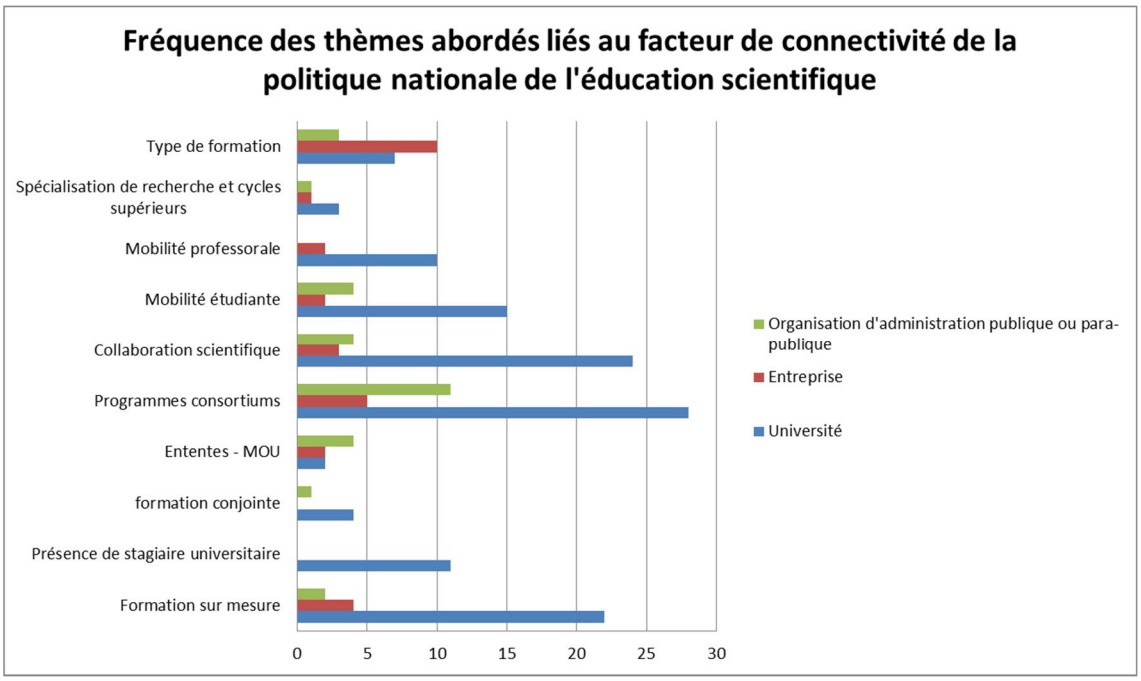
	Centre de liaison/ de develop. gouv./fond démarrage	Politique d'innovation nationale	Stratégie nationale secteur, sciences de la vie	Spécialisation de recherche, cycles supérieurs	Type de formations
Universités	4,30%	45,70%	28,30%	6,50%	15,20%
Entreprises	11,10%	42,20%	22,20%	2,20%	22,20%
Organisation d'administration publique ou parapublique	37,50%	31,30%	22,90%	2,10%	6,30%

L'importance relative du sous-facteur des politiques nationales, sur la connectivité entre les acteurs, semble être de grande importance pour le gouvernement lui-même, pour les entreprises et pour les universités. Il faut toutefois prendre en compte la nuance suivante dans les considérants méthodologiques : lorsque nous avons évoqué la question de l'influence des politiques nationales comme facteur de connectivité lors de nos entretiens, il est possible que les entreprises nous aient mentionné que les politiques avaient une importance notable pour le développement des innovations pour le secteur des SVTS du Grand Montréal, mais que pour leurs propres intérêts commerciaux, ces politiques aient toutefois peu d'influence. Il appert donc ici de faire une distinction explicite entre les deux types d'interprétation des données pour éviter les pièges d'une interprétation trop grossière des résultats.

L'exemple entourant le thème de la connectivité, lié aux politiques nationales, nous démontre que malgré les discours rassembleurs et la mise en œuvre de programmes financiers institutionnels promouvant la concertation des activités, les acteurs U-E-E ont tendance à suivre leur propre voie pour conduire leurs innovations.

Il en va de même pour le thème des facteurs de connectivité touchant la tradition nationale de l'éducation scientifique. Le graphique 3 (p. 147) montre que le facteur de connectivité, lié à la formation des ressources humaines, est relativement peu présent dans le discours des intervenants interviewés dans le secteur des SVTS du Grand Montréal. Cette donnée est intéressante, elle présente un comportement, ou une perception, qui est à l'encontre de la plupart des modèles scientifiques étudiés (Chapitre 1 et Chapitre 2), dont la tendance générale évoquait l'idée que l'organisation des connaissances était un facteur prépondérant à l'innovation dans un secteur donné. Comment expliquer cette différence de perception concernant le facteur de connectivité lié à la formation et au système d'enseignement supérieur ?

Graphique 3
Fréquence des thèmes abordés liés au facteur de connectivité de la politique nationale de l'éducation scientifique



Lorsque nous analysons le discours des participants aux entretiens, nous notons une différenciation notable entre les perceptions des acteurs relativement à ce facteur. De façon générale, les acteurs universitaires y sont plus sensibles. Mais ce qui est davantage mis en relief ici est l'importance qu'accordent les entreprises au type de formation offerte dans leur conduite à l'innovation. Lorsque nous analysons finement le discours des interviewés, nous notons que les entreprises semblent démontrer une très grande importance à ce sous-facteur par rapport aux deux autres types d'intervenants. Les universités se sentaient aussi concernées par les formations contractuelles desservies aux entreprises, comme si leur connectivité était axée sur des actions immédiates pour combler un besoin technique ou technologique particulier.

Certains intervenants nous ont d'ailleurs mis en garde concernant des relations U-E basées sur la création de programmes trop pointus, répondant à un besoin cyclique de l'entreprise, et ce, même si les entreprises notaient l'importance d'une formation pratique en lien avec leur recherche et leur développement.

> « C'est utopique de penser que tu vas créer un programme de formation qui va être le programme parfait pour pouvoir innover dans un tel domaine. Et je ne suis même pas sûre que ce soit souhaitable parce qu'il faut que tu regardes aussi l'employabilité de ces gens-là à un moment donné ». (Cas 3)

> « C'est sûr qu'une sensibilité est intéressante, c'est pour ça qu'à un moment donné la maîtrise et le doctorat sensibilisent à d'autres domaines. Parce que, oui tu peux être un ingénieur mécanique, mais à un moment donné si tu fais ta maîtrise en biotechnologie, ah, là, tu vas commencer à comprendre un peu plus cet environnement. » (Cas 3)

> « On a des programmes coopératifs presque dans tous les programmes donc les étudiants ont la chance de, de faire, d'exposer à l'entreprise très tôt. Donc ils voient comment ça se passe dans la vraie vie et ils peuvent faire des liens avec ce qu'ils apprennent euh à l'école puis ça peut générer de nouvelles idées ». (Cas 9)

Les entretiens réalisés nous font comprendre que si l'université forme des experts dans les secteurs d'expertise des SVTS, elle ne forme pas nécessairement pour autant des gens capables de répondre aux exigences de l'entrepreneuriat dans le secteur des SVTS, notamment pour la commercialisation des produits ou pour le transfert des connaissances scientifiques en milieu industriel. La transdisciplinarité, que requiert ce genre d'expertises, ne semble pas se retrouver au sein d'un programme de formation spécifique. En effet, les intervenants expliquent que ces compétences s'acquièrent au fil du temps grâce aux expériences vécues.

> « C'est le principe de l'interdisciplinarité versus la transdisciplinarité OK. Ce qu'on essaie de faire quand on fait ça comme ça, c'est de faire la transdisciplinarité et non juste de la multidisciplinarité. La différence est subtile, mais multidisciplinarité, c'est plusieurs disciplines qui sont utilisées pour produire un produit. La transdisciplinarité, c'est plusieurs disciplines qui se mélangent pis qui deviennent une nouvelle discipline. Pis ça, pour ça, bien, ce qu'il faut c'est que le médecin apprenne à parler le langage ingénieur, l'ingénieur apprenne à parler le langage médecin. Ils doivent apprendre à parler le langage de la spécialité de l'autre, de tout le monde et pis qu'à un moment donné il sorte de ça des nouveaux émules /(…)/. » (Cas 11)

> « /(…)/ si tu parles aux gens par exemple de l'accélérateur d'entreprises de Sherbrooke. Tu vas te rendre compte que c'est une des choses qu'ils disent parce qu'ils sont là pour stimuler la création d'entreprises et c'est eux qui ont le plus de succès depuis à peu près 2 ans au Québec. C'est leur modèle à produire » (Cas 20).

Ces différents constats, découlant de l'analyse fine des facteurs et sous-facteurs de connectivité, pourraient expliquer en partie les divergences significatives des perceptions entre acteurs U-E-E quant au facteur de connectivité lié à la politique nationale de l'éducation scientifique.

L'analyse fine des connectivités entre les acteurs aurait donc une tendance naturelle à expliquer une partie de la conduite des acteurs vers l'innovation. Ainsi, si les acteurs s'entendent de façon relativement similaire sur les facteurs facilitant la connectivité, des différences de perceptions persistent entre ces derniers. Ces différences sont-elles porteuses de dissonances ou, au contraire, provoquent-elles une tension créatrice entre les acteurs ?

Conclusion

Cette section de la thèse nous fait constater que quatre facteurs sont prépondérants pour faciliter la collaboration entre les acteurs dans la conduite de l'innovation du secteur des SVTS du Grand Montréal. Ces facteurs de connectivité sont liés à l'articulation des relations au sein d'un « système d'innovation », à la présence de « collaborations entre les entreprises et les universités », à la « recherche de financement » et au développement des « relations internationales ».

Par ailleurs, il est intéressant de noter que, bien que nous constations des intérêts similaires entre les acteurs à conduire l'innovation au sein d'un système concerté, deux exemples nous ont démontré l'importance des différences de perception dans le vécu collaboratif. En effet, l'analyse fine des connectivités vécues autour du *leadership* institutionnel et l'analyse fine des collaborations scientifiques et de la formation entre les acteurs ouvrent une brèche quant à la différenciation des perspectives de collaborations U-E-E. En effet, ces observations font émerger des perceptions différentes quant au vécu des acteurs dans la mise en œuvre des politiques institutionnelles et devant les enjeux de la formation en enseignement supérieur offerte dans le secteur des SVTS. Cette analyse fine des connectivités nous laisse entrevoir que l'explication des modes de collaboration serait liée à la perception du rôle de chaque acteur au sein de la conduite de l'innovation.

Dans la prochaine section, nous avons donc poussé plus loin cette analyse, en nous attardant à mieux comprendre le phénomène de la différenciation de perception des connectivités vécues entre les acteurs U-E-E par l'analyse fine de la perception de leurs difficultés à collaborer entre eux pour conduire l'innovation. Nous souhaitions ainsi être en mesure d'expliquer et de comprendre les phénomènes entourant les collaborations multiscalaires entre les acteurs U-E-E.

PARTIE II Perception des connectivités vécues entre les acteurs U-E-E

Introduction

La partie I du chapitre 5 nous a présenté les quatre facteurs de connectivité prépondérants de la connectivité vécue entre les acteurs dans leur conduite de l'innovation, soit 1) œuvrer à l'intérieur d'un système, 2) développer de riches relations université-entreprise, 3) obtenir du financement et 4) développer des réseaux d'expertises conjoints à l'intérieur ou à l'extérieur du système conjoint. Cependant, grâce à l'analyse fine des connectivités, structurée à la suite de la codification de l'analyse de contenu de nos entretiens, nous avons compris que des différences de perceptions persistaient.

À ce propos, la partie II du chapitre 5 souhaite faire émerger les réponses de notre deuxième question de recherche, concernant le rôle de la différenciation des perceptions des connectivités vécues entre les acteurs U-E-E dans leur conduite de l'innovation.

Dans un premier temps, nous avons voulu faire ressortir les sources des difficultés reliées au développement des connectivités entre les acteurs U-E-E, afin de mieux comprendre les raisons de ces perceptions des connectivités différenciées.

Par la suite, nous avons cherché à apporter une explication logique à la compréhension de ces difficultés, en focalisant notre analyse sur les différences de perceptions de chacun des types d'acteurs quant à leur vécu collaboratif lié à leurs connectivités prépondérantes.

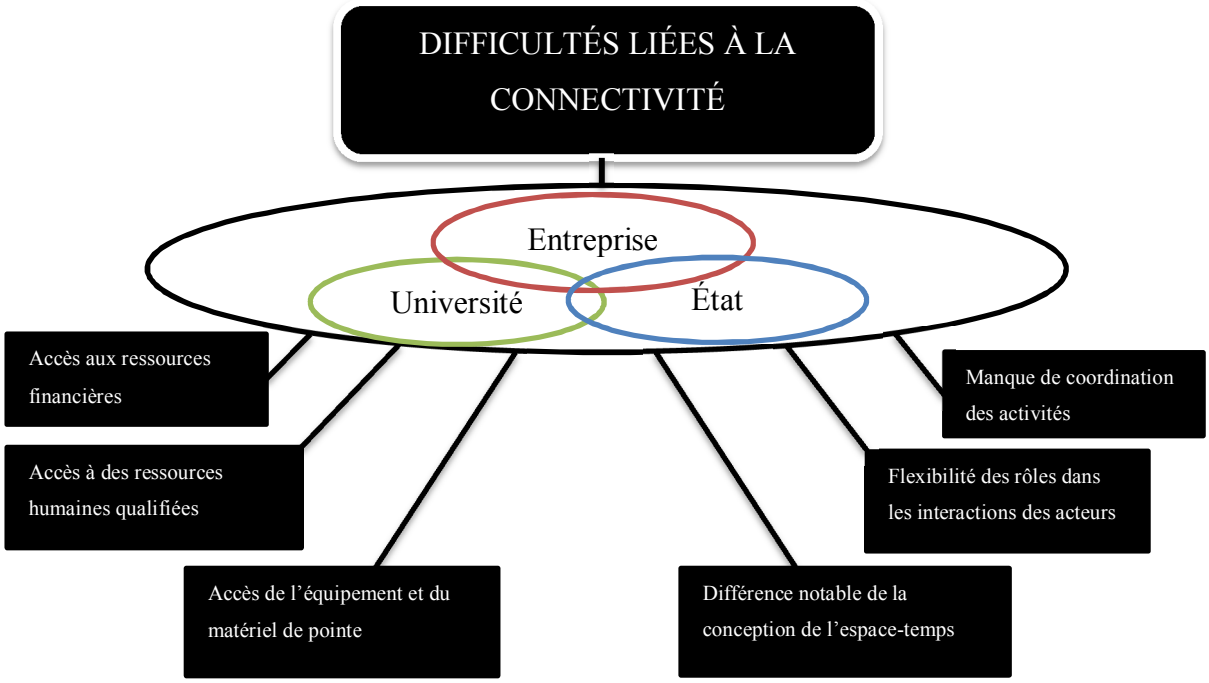
5.3 Difficultés liées à la connectivité

En nous concentrant d'abord sur les perceptions liées aux difficultés des collaborations U-E-E, nous souhaitions répondre, en partie, à notre deuxième sous-question de recherche pour faire émerger les perceptions des difficultés vécues au sein des collaborations entre les acteurs.

La Figure 9 (ci-après) présente la façon dont nous avons formalisé et uniformisé la présentation de nos résultats. Ces derniers sont organisés en fonction de la récurrence de certains sous-thèmes liés aux difficultés perçues au sein des collaborations U-E-E, répertoriés lors de l'analyse fine du contenu de nos entretiens.

Figure 9

Schématisation des difficultés liées aux sous-facteurs de connectivité entre les acteurs U-E-E



L'analyse fine des connectivités U-E-E nous montre que la perception positive de la conduite de l'innovation est affaiblie par un certain nombre de difficultés vécues à l'intérieur des schémas relationnels entre les acteurs. Les données recueillies nous révèlent que la complexité de l'articulation des connectivités vécues entre les acteurs U-E-E se dessine autour des pôles suivants : l'accès aux ressources financières, l'accès à des ressources humaines hautement qualifiées, l'accès à de l'équipement et à du matériel de pointe, le niveau de flexibilité des interactions entre les rôles des acteurs dans leurs actions, la différence de la conception de l'espace-temps devant les livrables et le manque de coordination des activités au sein du système. Le tableau 11 (ci-après) nous présente les ratios des sous-thèmes catégorisés et liés aux difficultés perçues, lesquelles difficultés ont été codifiées pour chacun des groupes à la suite de l'analyse fine du contenu des entretiens. Il ressort clairement, de l'analyse du discours des intervenants, une différence de perception entre les trois catégories d'acteurs. De façon succincte, les universités sont plus

sensibles aux questions touchant les normes de certification et de propriété intellectuelle, alors que les entreprises perçoivent davantage de difficulté de collaboration au sein de connectivité de nature financière. Les organisations d'administration publique ou parapublique, pour leur part, sont davantage concernées par la rigidité des rôles des acteurs et leur niveau de flexibilité au sein des collaborations. Par contre, les questions de collaboration d'ordre financier semblent préoccupantes pour les trois types d'acteurs. Ci-dessous, voyons de plus près comment analyser les résultats à la lueur du contenu des entretiens.

Tableau 11

Ratios de l'importance relative des sous-thèmes liés aux difficultés perçues au sein des connectivités U-E-E

Ratios de l'importance relative des sous-thèmes liés aux difficultés perçues au sein des connectivités U-E-E			
	Universités	Entreprises	Organisation d'administration publique ou para-publique
Différences types d'actions_Niveau de flexibilité des collaborations entre les rôles des acteurs	18,40%	17,50%	38,60%
Ressources humaines	12,80%	10,20%	17,20%
Coordination	16,30%	19,80%	2,80%
Ressources financières	24,80%	31,60%	22,80%
Ressources matérielles	2,10%	3,40%	4,10%
TempsCertification, Normes de qualité, Propriété intellectuelle	25,50%	16,90%	14,50%
Facteurs historiques et culturels	0,00%	0,60%	0,00%

5.3.1 Accès aux ressources financières

Les freins à la connectivité liés aux ressources financières semblent être les plus significatifs pour l'ensemble des participants aux entretiens. Ils font référence aux problèmes que vivent les intervenants dans le démarrage de projets, qu'ils soient industriels ou scientifiques. Les programmes gouvernementaux souhaitent combler cette lacune en proposant aux universitaires et aux industriels des programmes de financement visant le renforcement des collaborations entre eux, l'accès à des capitaux de risques, l'élaboration de programmes d'allégements fiscaux ou encore l'accès à des fonds de démarrage servant de leviers dans les montages de projets. Nous nous rappellerons simplement que l'accès

aux capitaux, en mode récurrent, apparaît essentiel à la conduite de l'innovation dans le secteur des SVTS (Niosi 2007, 1994). À l'échelle mondiale, les régions les plus développées dans le secteur des SVTS sont celles ayant bénéficié des capacités de l'État à soutenir la recherche, à faire des investissements conséquents en capital de risque, à développer une stratégie de *coentreprise,* de même qu'à bénéficier de la présence d'une main-d'œuvre hautement qualifiée pour encourager les collaborations au sein de ce secteur d'activités.

Dans la presque totalité des cas analysés, le facteur financier a donc été considéré comme l'un des facteurs prépondérants pour favoriser la connectivité des acteurs. Par contre, l'ensemble des participants nous confirme que les programmes de financement devraient être plus conséquents et que l'accès aux capitaux de risque devrait être plus agressif pour les entreprises en démarrage.

> « Contrairement à ce qu'on voit, par exemple, dans d'autres endroits, au Royaume-Uni, aux États-Unis, tu vas avoir très souvent 10, 20, 30 fois plus d'argent pour faire la même chose. Mais en ayant une fraction de l'argent que les autres ont donc, entre 2 % et 10 % de ce que les autres ont pour faire le même produit. » (Cas 20)

> « /(…) /je le vis présentement du côté d'une compagnie où j'ai 4 mois de survie, la compagnie a 4 mois devant elle pour opérer, puis là, on essaie de voir comment on peut *bridger* pour poursuivre le développement d'affaires. Mais, c'est fou comment les moyens sont limités pour participer à des conférences, pour faire des contacts à l'international, discuter avec des capitaux de risque. » (Cas 15)

> « On a peur que l'innovation coûte plus cher. On ne veut pas, en fait, on met plein de barrières dans les processus d'appel d'offres, qui rendent la vie très difficile aux PME qui n'ont pas les moyens. Ils n'ont pas de départements, ils n'ont pas de contacts comme les multinationales. » (Cas 16)

Du côté universitaire, la recherche qui conduit à une innovation technologique, dans le secteur des SVTS, est souvent subventionnée par des consortiums industrie-gouvernement, à des appels à projets ou grâce aux demandes de financements proposés par des concours nationaux ou internationaux. Les programmes de financement, offerts par les divers paliers gouvernementaux, sont souvent combinés à d'autres types de financements (industriels ou autres), permettant aux chercheurs universitaires d'intégrer leurs recherches dans le vécu réel des entreprises technologiques du secteur, ou encore dans les hôpitaux ou les centres de recherche.

Or, les attentes liées aux résultats des réalisations en recherche ou en innovation technologique, dans le secteur des SVTS, sont souvent incompatibles avec l'un ou l'autre des types d'acteurs, ce qui influence négativement la connectivité entre les acteurs ou en isole certains. L'un des participants aux entretiens nous dit :

> « /(…)/les consortiums les fameux Medtech ou les fameux CRIAQ qui sont très orientés aussi sur les politiques nationales, sur les grands programmes gouvernementaux. Écoutez, il faut laisser libre cours à l'innovation dans la créativité du chercheur, mais on est balisé par les consortiums ou par les politiques. » (Cas 9)

> « C'est un cercle vicieux. C'était contraignant, c'était l'industrie qui proposait les projets, pas les chercheurs. Et l'industrie a demandé beaucoup de contrôle sur les retombées, les licences, les obligations des chercheurs, les droits sans, sans redevance. Alors, ils ont contrôlé les intérêts de certains chercheurs, leur demandant de vraiment innover dans cette orientation-là. Alors, il y en a des chercheurs et ça, c'est connu parce qu'on l'a déjà dit devant le CRIAQ, que même si on est leur client, leur entente est contraignante. Les chercheurs ne voient pas les retombées de leurs efforts parce que les licences sont données à l'industrie, même s'il y a beaucoup de dollars publics dans ce projet-là, tels des fonds du CRSNG, du financement CRIAQ et une partie vient du gouvernement du Québec. Alors, les chercheurs disent : « écoute, j'ai ma propriété intellectuelle à l'université, si j'ai une rémunération pour réussir à les transférer, j'ai des retombées financières dans ça. Alors que dans le CRIAQ, il n'y en a pas. » (Cas 9)

> « Une chose ici qu'il faut comprendre est qu'on est sous-financé dans les sciences de la vie. Les chercheurs reçoivent des fonds qui sont assez intéressants, mais les subventions aux États-Unis font 10 fois ça pour le même travail. Alors, si on travaille beaucoup, on a autour de 100 000 $, bien les chercheurs aux États-Unis vont aller chercher 1 million. » (Cas 9)

Les résultats des entretiens démontrent également que l'influence des organismes de soutien est faible lorsque vient le temps de poser des gestes conséquents d'un point de vue financier. Les acteurs semblent trouver des appuis différents et orienter leurs relations en fonction de leurs objectifs spécifiques.

> « Il y a une multiplicité d'organisations de soutien. En fait, moi je pense qu'on gagnerait plus à avoir une meilleure, un l*eadership* plus fort, un *leadership* centralisé plus fort, qui pourrait vraiment essayer de vendre le secteur québécois sans le morceler. Un exemple, Montréal In Vivo fait une analyse présentement de la chaîne de valeurs des fournisseurs dans le domaine des technologies médicales. Puis, le mandat est sur la région Montréal. » (Cas 16)

5.3.2 Accès à des ressources humaines qualifiées

Les objectifs visant à favoriser une meilleure connectivité, entre les actions des acteurs visant un meilleur « accès à des ressources humaines » qualifiées, semblent également être difficiles à atteindre. Bien que cette préoccupation soit proportionnellement plus présente au sein des discours des organisations d'administration publique ou parapublique, dans une proportion de cas de 17,20 %, elle est aussi non-négligeable dans la perception des universités (12,80 %) et des entreprises (10,20 %) (Tableau 11, p. 153).

Les entretiens présentent un besoin de former des experts dans de nombreux secteurs de pointe des SVTS, mais également de former des individus capables d'œuvrer avec flexibilité dans le domaine de l'entrepreneuriat technologique. Les discours des participants aux entretiens laissent entrevoir des actions non nécessairement concertées à ce niveau. Ainsi, la connectivité entre les acteurs est plus difficile à mettre en œuvre dans le sous-secteur des ressources humaines. Les acteurs doivent chercher à développer leur formation en compétences générales de façon autodidacte, ou encore accueillir des employés ou des chercheurs issus de l'extérieur de leur propre système de référence pour combler des besoins.

> « /(…)/ Ils sont bons techniquement, mais ils n'ont aucune *softskills*. Ils ne savent pas comment faire de la gestion de projet. Ils ne savent pas comment aller regarder des normes. Ils ne savent pas comment faire toutes sortes de choses de base que ça prend si tu veux avoir du succès avec une entreprise technologique. Et donc, ils se sont rendus-compte qu'ils doivent former les jeunes ingénieurs avec tout ce qu'ils n'ont pas appris à l'école. En leur rajoutant ces *softskills*, donc ces compétences de base là pour être de suivre les projets, être capable de les financer, être capable de faire toute sorte de choses. Ce n'est qu'à ce moment-là que les jeunes ingénieurs ont du succès du côté commercialisation. Donc oui, il y a une réflexion qui doit être faite dans nos écoles au niveau universitaire, puis au niveau collégial, mais surtout au niveau universitaire, à savoir, réfléchir à comment on enseigne pour avoir un entrepreneuriat qui ressort de ces groupes-là. Parce que, à l'heure actuelle, on ne les forme pas de cette façon-là. » (Cas 20)

> « Comment on fait, comment tu fais pour gérer un talent et comment tu fais pour suivre si un talent s'en va dans la bonne direction ou pas quand tu ne sais même pas ce qu'il fait. Alors ça, c'est l'autre problème de l'autodidacte. » (Cas 23)

Le sens de la découverte chez l'employé, le goût du risque de l'entrepreneur et le sentiment d'investir dans un projet à long terme, qui rapportera pour la société, semblent être des compétences à développer chez les ressources humaines du secteur des SVTS du Grand Montréal. Celles-ci ne semblent pas optimisées au sein de nos universités et des entreprises montréalaises. Un participant aux entretiens nous renseigne à ce sujet :

> « /(…)/ les gens qui veulent vraiment faire avancer les choses, y aller à fond de train, il n'y en a pas beaucoup qui veulent se battre, qui se mettent sa tête sur la buche pour dire : "je veux avancer, je veux arriver là". Ça devient un petit peu plus personnel. » (Cas 23)

> « Voilà, on a sorti beaucoup de cerveaux des universités. Est-ce que c'est une bonne chose? Je ne suis pas certain. Disons qu'il y a un ralentissement de ce côté-là. Mais on a évacué beaucoup de choses, il y a eu beaucoup de déceptions. Les gens se sont lamentablement trompés sur plusieurs volets, mais quand même, je vois ça toujours positif parce que c'est à long terme qu'on va pouvoir voir les retombées. » (Cas 23)

Une autre facette, liée à cette difficulté, tire son origine des différentes perceptions des acteurs quant à l'attribution des bénéfices financiers d'une innovation dans le secteur des SVTS. Par exemple, les participants aux entretiens indiquent que le profil des étudiants a changé avec les années. Ces derniers sont plus soucieux de tirer un avantage lucratif lors d'un transfert de connaissances, effectué dans le cadre d'un stage ou lors d'un travail de recherche.

De la même façon, l'articulation du système universitaire fait en sorte que certains chercheurs scientifiques subventionnés exécutent des recherches sachant pertinemment que les conclusions ne mèneront pas à une innovation. Ils veulent tirer des conclusions scientifiques à propos du sujet traité. Or, selon la perception des entreprises, cette façon de faire est synonyme de perte monétaire considérable. Les citations suivantes rendent compte de cette analyse :

> « Autre dynamique, avant, les étudiants n'étaient énormément mis à contribution avec leur professeur. Aujourd'hui, les étudiants sont un peu plus allumés, puis ils ne laissent pas pirater le travail dans leur thèse ou leur produit assez facilement. Ils mettent des droits d'auteur dessus et ils disent : "regarde, ça c'est à moi". Ça fait que le professeur ne peut pas revendre le travail des gens qui avaient bonifié les travaux. /(…)/ Et il y a eu beaucoup d'anciens professeurs qui ont fait beaucoup d'argent avec ces reventes-là. Soit qu'ils vendaient le produit, soit ils étaient payés des montants assez astronomiques pour siéger à des conseils d'administration où ils donnaient des conseils stratégiques. Donc, finalement, c'était les travaux des étudiants qui étaient revendus. » (Cas 23)

> « Dans le domaine de la santé, des gens qui ont cherché pendant 6 mois, 1 an, 2 ans sur des produits qu'ils savaient très bien que ça ne marchait pas. Ils ont brûlé l'argent tant qu'il y avait de l'argent, on n'a pas posé des questions. C'est arrivé et ça va arriver encore. Ça n'arrêtera pas ça. » (Cas 23)

5.3.3 Accès à de l'équipement et du matériel de pointe

De l'ensemble des difficultés répertoriées, celle de « l'accès aux ressources matérielles » semble être la moins importante, même si elle constitue une difficulté

relationnelle pour l'ensemble des types d'acteurs. Pour les trois types d'acteurs, cette difficulté se retrouve dans le discours de moins de 5% des trois types d'intervenants rencontrés lors des entretiens (Tableau 4, p. 122). Elle fait souvent référence à des besoins justifiés par la présence de centres de dépannage et par la création de pépinières d'entreprises dans les universités. Ces besoins sont surtout liés aux agences gouvernementales et aux organismes de soutien, dont les mandats visent, entre autres, l'accroissement de la connectivité des acteurs, l'accès aux services et aux prêts d'équipement « université-industrie ».

Les données indiquent donc que les universités et les entreprises semblent plus ou moins préoccupées par cette difficulté liée à l'accès aux équipements spécialisés. En analysant le discours des participants, on constate que cette situation tient du fait que les besoins des uns et des autres sont différents. De même, les modes d'obtention du matériel n'interviennent pas dans le développement des activités de l'un ou l'autre des catégories d'acteurs.

À cet effet, un participant aux entretiens nous renseigne :

> « Je dirais qu'on a eu de petits déboires si on peut dire, on avait un grand bâtiment pour accueillir des entreprises en démarrage, le centre de développement des biotechnologies. C'est un outil de la fine pointe de la technologie dans lequel on voulait vraiment héberger les *start up*. Finalement, ce n'était pas accessible parce que c'était trop cher. » (Cas 25)

> « /(…)/ il y avait trop d'équipements là-dedans pour les besoins des compagnies. Ça fait que ça n'a pas vraiment, vraiment marché. Cela a un peu ralenti la région. » (Cas 25)

De façon généralisée, on peut donc comprendre que cette difficulté est présente dans les actions conduisant à l'innovation, mais dans une moindre mesure que les autres difficultés perçues au sein des connectivités U-E-E, notamment celle liée à « la confusion des rôles ».

5.3.4 Flexibilité des rôles dans les interactions des acteurs

Les difficultés de collaboration U-E-E, liées à la capacité de se rendre flexible au sein des interactions vécues entre les rôles des acteurs dans l'action, semblent être l'une des difficultés liées à la connectivité la plus préoccupante chez l'ensemble des types d'acteurs. Les organisations d'administration publique et parapublique semblent être plus

concernées par cette difficulté (39 %) que les autres types d'acteurs universitaires (18 %) et industriels (18 %) (Tableau 11, p. 152). Lors des entretiens, les industriels et les organisations d'administration publique ou parapublique nous ont confirmé que les collaborations avec les universités demeuraient difficiles malgré les volontés à encourager la collaboration. La perception des rôles et les réalités vécues par chacun des groupes, dans leur conduite à l'innovation, semblent orienter les acteurs vers des connectivités divergentes.

Cette difficulté de collaboration vécue au sein des connectivités entre les acteurs renvoie à trois réalités regroupées sous les catégories suivantes : 1) une différenciation entre la réalité perçue par le milieu universitaire et le milieu entrepreneurial, 2) une approche philosophique différente et 3) des intérêts financiers différents dans la mise en œuvre des projets.

5.3.4.1 Réalité universitaire et entrepreneuriale

La réalité vécue de chacun des acteurs conduit à une perception de l'espace-temps souvent différente entre les acteurs. Les intervenants nous renvoient également à une complexité différenciée des procédures entourant les collaborations de recherche et celle de la propriété intellectuelle, de même qu'aux modes de développement des produits ou l'élaboration des projets. Par exemple, les enjeux de la recherche universitaire ne sont pas les mêmes que les enjeux de la recherche clinique effectuée dans les grandes entreprises pharmaceutiques.

Pour illustrer nos propos, un participant aux entretiens mentionne les différentes réalités vécues quant aux besoins éthiques des procédures gouvernementales et la réalité entrepreneuriale :

> « Oui, c'est certain que le gouvernement s'assure avant de lancer quelque chose dans le domaine public que la protection du public soit associée. Il y a quand même beaucoup d'étapes et il y a beaucoup de précautions qui sont prises sur la recherche, s'est bien documenté, etc. Ceci créé des longs processus. Il y a une difficulté concernant l'obtention. Quand tu crées une bébelle et que ça te prend des patients, bien il faut que tu l'essaies. Là, ça amène deux difficultés. La première est relative à la recherche, il faut avoir les consentements, etc. Ensuite, le gouvernement met beaucoup de règles sur l'éthique, sur des choses comme ça, qui peuvent prendre du temps à obtenir. » (Cas 3)

Ces procédures apparaissent parfois lourdes dans la réalité du chercheur, car elles sont peu reconnues, par rapport aux bienfaits qu'il peut en retirer en matière de publications scientifiques ou d'enseignements.

> « On ne reconnaît pas encore beaucoup la valeur de la propriété intellectuelle dans le parcours d'un professeur. Par exemple, pour comme la plupart des gens commencent comme professeur associé avant de devenir professeur agrégé, on regarde toujours le nombre de publications, le nombre d'octrois, la valeur des octrois, le nombre d'étudiants gradués qu'ils ont eus dans leur labo, etc. On ne regarde pas souvent les innovations que ces gens-là ont pu apporter. Est-ce qu'ils ont de la propriété intellectuelle sous forme de brevet, sous forme de droits d'auteur ? Ils ne regardent pas beaucoup ça, ce n'est pas extrêmement valorisé. » (Cas 8)

Enfin, la probité intellectuelle du chercheur l'empêchera parfois de s'engager dans un processus de connectivité ou de collaboration avec une entreprise. Les orientations commerciales, visant la vente de produits, feront en sorte que les scientifiques universitaires se sentiront lésés dans leurs résultats. Ils se sentiront brimés dans leur liberté créative et ne voudront pas collaborer avec l'entreprise. L'un des participants à nos entretiens explique cette ambivalence de rôle :

> « /(…)/ je faisais partie du comité de dons à un moment donné et c'était incroyable ce qu'on pouvait avoir comme demandes. Même en travaillant spécifiquement avec des universités, c'était vraiment l'approche, vous avez de l'argent si vous voulez qu'on prescrive nos médicaments. » (Cas 8)

> « /(…)/ vous nous emmenez dans des conférences ou on les invitait à venir dans les conférences, il fallait payer tout. L'industrie pharmaceutique faisait beaucoup de conférences où elle accueillait des gens. Il y avait souvent des présentations qui étaient faites le soir avec des conférenciers extérieurs ou d'autres types de conférencier et puis on invitait des médecins. C'était toujours dans des restaurants avec un bon repas, du vin, etc. Il y avait certains médecins qui nous disaient, bien je vais y aller si tu fais ça dans tel restaurant. » (Cas 8)

5.3.4.2 Philosophie d'action universitaire et entrepreneuriale

Malgré les volontés de collaborer, et malgré l'assentiment positif du *leadership* institutionnel visant une meilleure cohésion des collaborations entre les acteurs, les participants aux entretiens indiquent que les chercheurs universitaires travaillant dans le secteur des SVTS sont encore trop souvent isolés de la réalité entrepreneuriale. Il semble que les chercheurs issus des facultés de génie soient plus enclins que ceux du secteur de médecine ou ceux de la biologie à collaborer avec les hôpitaux et les entreprises. Malgré tout, cette réalité collaborative semble fragile dans le Grand Montréal. Les entretiens

indiquent que les chercheurs sont majoritairement des professeurs, qui souhaitent produire des publications scientifiques et non engendrer un mouvement vers l'innovation commerciale. Et ceux qui le sont se butent, comme nous l'avons compris ci-dessus, à des mécanismes dissonants entre la réalité du monde entrepreneurial, les procédures gouvernementales et la réalité scientifique du chercheur. Les participants aux entretiens nous le confirment :

> « Je vous dirais que ça dépend des chercheurs. Pour la plupart des chercheurs, on parle de l'académique dans la tour d'ivoire qui fait ce qu'il veut quand il veut comme il veut. Je dirais que les chercheurs, c'est encore les rois dans leur labo, puis c'est eux autres qui mènent, ce ne sont pas les autres. Tout va dépendre du projet. Si c'est un projet qui les intéresse, à ce moment-là, il n'y a pas de problème. Mais si tu essaies d'aller les tirer, de les forcer à embarquer, ça ne marchera pas. (Cas 8)

> « /(…) » il y a deux types de chercheurs. Des chercheurs qui sont très intéressés d'avancer leur domaine, peu importe les politiques des gouvernements et puis peu importe les intérêts des industries. Parce que ces gens travaillent sur des choses, mais ils ne sont pas vraiment en amont, alors ils ne trouvent pas des partenaires. « (Cas 8)

> « Il y a beaucoup de chercheurs dans les sciences de vie qui ne travaillent pas étroitement avec l'industrie. Pourquoi ? Parce qu'eux, ils ont une vision à plus long terme plus sociétaire, plus de recherche, plus formation, plus de *breakthrough*. Mais les compagnies veulent diriger cette recherche-là vers des objectifs spécifiques. Et ces chercheurs-là, qui sont différents des ingénieurs, ils veulent vraiment arriver avec quelque chose que jamais quelqu'un n'a pensé. Ils veulent travailler sur quelque chose dont on ne connaît pas encore l'utilisation, mais pour laquelle on voit qu'on a quelque chose d'intéressant. Et ça, c'est difficile à diriger vers quelque chose appliquée. Ces chercheurs-là ne sont pas nécessairement intéressés vers la recherche d'application parce que ce sont des chercheurs de recherche de base (Cas 9).

5.3.4.3 Compréhension de la réalité des rondes de financement

Les participants aux entretiens nous livrent également leurs réflexions sur les incompréhensions des réalités inhérentes aux financements des innovations dans les entreprises du secteur des SVTS. Les universitaires semblent plus ou moins conscients du vécu des entrepreneurs dans le secteur, ce qui nuit à la synergie des connectivités relationnelles. Les entretiens font ressortir les perspectives différentes entre les universités et les entreprises quant aux rondes des investissements, aux jeux de négociations, aux pertes potentielles de contrôle de l'entreprise aux mains des nouveaux investisseurs et aux pertes potentielles de profits pour les chercheurs entrepreneurs, qui ont investi dans leurs innovations. Selon les entreprises rencontrées et les administrateurs œuvrant dans le secteur du transfert technologique universitaire, les chercheurs scientifiques ne sont pas

toujours conscients de cette réalité, ce qui crée, encore une fois, des connectivités non concertées entre les acteurs du système régional des SVTS du Grand Montréal.

L'un des participants aux entretiens exprime son désappointement quant aux profits potentiels d'une innovation dans le secteur des SVTS liés aux financements privés :

> « /(…)/ ils savent très bien que je vais y aller pour un premier *round* puis je vais avoir juste 2 millions, mais je vais avoir perdu 80 % de la valeur de ma compagnie au profit de ça. Puis ça, c'est rien que le premier *round*. Pour aller en pharma, on sait que t'as besoin pas mal plus que ça. Alors, je vais avoir un deuxième *round*, puis un troisième *round*, puis un quatrième *round*. Alors au bout de cette énergie-là, c'est ça, il ne reste plus grand-chose ». (Cas 8)

> « Évidemment, l'aspect budgétaire est important, surtout les toutes petites entreprises. Des fois, il y a une incompréhension de la part des académiques, des milieux académiques, de la réalité d'une petite entreprise au niveau du *cash flow* par exemple, des besoins en liquidités. Quand une entreprise se commet pour dire "OK", on va collaborer avec vous, il y a des difficultés. Les entreprises ne sont pas nécessairement capables d'effectuer les paiements qu'on leur demande et les universités n'avancent pas les budgets. Donc, comment on peut faire le travail ? On se dit, on va travailler ensemble ? L'entreprise est bien prête à collaborer, mais elle n'est peut-être pas prête à amener l'argent tout de suite. Il faut attendre à la fin de l'année, il faut attendre un financement, un refinancement. Donc ça, c'est une des difficultés. » (Cas 2)

Or, un mouvement nouveau semble poindre à l'horizon, révélateur d'un approfondissement des connectivités entre les universités et les entreprises. Ce mouvement, c'est celui de la présence d'investissements entrepreneuriaux au sein des laboratoires de recherche universitaires. Les entretiens indiquent toutefois qu'il s'agit d'un phénomène constituant des cas épars, mais qui révèle une volonté plus forte des entreprises de se rapprocher des universités dans le secteur des SVTS. Les universités ne sont peut-être pas prêtes à œuvrer de cette façon, c'est-à-dire œuvrer avec les contraintes et l'application des règles de fonctionnement des entreprises. À ce sujet, l'un de nos participants aux entretiens s'exprime ainsi :

> « /(…)/ si on regarde le cas de MERCK, entre autres, ils ont dit : "notre centre de recherche, on le ferme, mais on va injecter 100 millions de dollars en fonds de recherche pour faire de la recherche ici au Québec". Leur centre de recherche, ça valait à peu près 65 millions de dollars, ce qu'il mettait dedans, le fonds de recherche en contrepartie équivalait à 100 millions. Donc, on a perdu d'un côté, mais d'un autre côté, on y gagne. Leur intérêt, c'est de justement faire beaucoup plus de recherches avec les centres universitaires. Hum, est-ce qu'on était tous prêts à ça? Non. » (Cas 8)

> « /(…)/ je vous dirais que dans la dernière année, MERCK a fait des annonces en disant : "je donne 5 millions ici, 10 millions là, avec telle université, tel centre de recherche", des choses comme ça. Ça a pris quand même un bout de temps aux universités avant d'être capable d'arrimer des projets, d'avoir des discussions

avec l'entreprise et de développer des projets qui vont être d'intérêts conjoints. » (Cas 8)

Les défis reliés aux mouvements monétaires, entre les universités et les entreprises, semblent être représentatifs des distinctions de leurs actions définissant leur rôle dans la société. Comme nous serons à même de le constater, l'espace-temps, consacré à l'obtention de résultats visant le maintien d'un niveau de recherche acceptable, et la complexité des modes collaboratifs entre les deux types d'acteurs contribuent à leur différenciation.

5.3.5 Différence notable de la conception de l'espace-temps devant les livrables

Les entretiens indiquent que les universités, les entreprises et l'État n'ont pas les mêmes intérêts lorsque vient le temps de livrer un nouveau produit technologique, ou médical, dans le secteur des SVTS. Pour l'un, l'intérêt de la publication scientifique semble primer, pour un autre la commercialisation du produit devient un impératif pour maintenir la croissance, et pour l'autre, le maintien des règlements et des normes de qualité sur les marchés mondiaux sont des conditions sine qua non pour assurer la sécurité des individus. On le comprend donc, maintenir une synergie entre les acteurs au sein d'un tel système est difficile à atteindre.

À cet effet, pour illustrer nos propos, un participant aux entretiens indique les difficultés perçues lors des études cliniques pour valider un produit sur le marché :

> « Alors quand on commence une étude clinique on se donne 6 mois ou 9 mois ou 1 an. Un temps X pour recruter les patients, puis après ça, les patients sont suivis pendant X temps. Recrutez-les, les patients ! Si le chercheur avait dit, je vais recruter 10 patients dans l'étude, puis qu'il n'en recrute pas, s'il en recrute 1 ou qu'il en recrute plusieurs, mais qu'ils sont tous exclus parce qu'ils n'ont pas respecté les critères, la compagnie va dire : ″Oui, on a essayé de travailler avec lui, puis ça ne valait pas grand-chose″ ». (Cas 8)

Les études cliniques coûtent généralement cher et demandent un temps d'investissement conséquent pour le chercheur et l'entreprise. Alors, assurer une efficacité est essentiel. Si l'université n'atteint pas cet objectif, la relation de confiance est atteinte et la synergie des connectivités est affectée. Il en va de même lorsque vient le temps de faire breveter un produit. Les intervenants aux entretiens mentionnent que les étapes sont longues, ardues et dispendieuses. Ainsi, les réalités vécues des trois types d'acteurs du système ne sont pas nécessairement compatibles quant aux objectifs des livrables.

Les participants aux entretiens expliquent :

> « /(…)/ l'autre contrainte qu'on a, c'est qu'on est une université et breveter ça coûte cher. Si je regarde ce que le pharma va faire, des fois on fait des licences, puis quand on licence la technologie, c'est la compagnie qui la reprend, puis qui décide qui va breveter où elle veut, puis après 7-8 10-12 ans, tout d'un coup, ils disent : "ah bien, on la veut plus, on vous redonne ça", puis là on hérite de brevets, ça n'a pas de bon sens. On ne peut pas se permettre de tout garder ça, parce qu'ils ont breveté à la grandeur du monde. Alors, faire breveter, faire une phase nationale en Europe coûte 12-14 000 $, Japon c'est la même affaire, la Chine c'est 7-8 000 $, l'Inde c'est 5 000 $, l'Australie c'est un autre 5 000 $, les États-Unis c'est un autre 4 000 $. Puis, c'est juste pour soumettre. Le brevet n'est pas émis, il faut que les autorités de chaque pays nous reviennent, puis là, il y a les lettres officielles, puis il faut répondre, puis à chaque fois c'est 3-4 000 $ et plus. Si on va en Chine, au Japon, dans les endroits où la langue n'est pas anglaise, il faut traduire en plus, donc on a des frais astronomiques. Alors, si on y va vraiment à la grandeur du monde avec un seul brevet, ça peut coûter facilement 80 à 100 000 $. » (Cas 8)

> « /(…)/ de prime abord, oui, j'aimerais vais aller protéger ma propriété intellectuelle partout, mais on ne peut malheureusement pas se le permettre, on n'a pas des finances comme ça, on est une université après tout » (Cas 9)

Somme toute, il apparaît clairement dans les résultats, issus de la collecte des données, que les universités, les entreprises et les organisations d'administration publique ou parapublique divergent dans leurs actions et leurs rôles. Les complexités des connectivités se retrouvent au sein des variables de l'accès aux ressources financières, de l'accès à des ressources humaines hautement qualifiées, de l'accès à de l'équipement et à du matériel de pointe, des rôles entre les acteurs dans leurs actions et de leur conception à l'espace-temps, laquelle conception est différente devant les livrables. De façon générale, les entretiens précisent que ces difficultés conduisent à un manque de coordination au sein du système. La prochaine section explique cette situation.

5.3.6 Manque de coordination des activités dans le système

De ces différences des rôles naît une coordination parfois déficiente entre les acteurs du secteur des SVTS du Grand Montréal. Ceci se traduit parfois par des incompréhensions, de part et d'autre, quant aux objectifs fixés et à l'intérêt de faire front commun pour atteindre un même résultat. Les solutions institutionnelles proposées par la mise en application des programmes de financement, ou les consortiums prônés par le gouvernement, ne semblent pas pertinentes pour tous les types d'acteurs rencontrés, notamment lorsqu'il est question des droits de propriété intellectuelle et de la commercialisation des produits de la recherche. En effet, les contenus des entretiens

montrent que tous les bienfaits attendus des programmes de financement concertés ne sont pas aussi flagrants que ce que nous pourrions espérer, car les programmes s'intègrent parfois difficilement aux organisations. En effet, ils semblent être peu flexibles pour le chercheur ou l'entreprise en compétition. Ces phénomènes font en sorte que les acteurs du secteur des SVTS tentent parfois de répondre à leurs besoins d'innovation par d'autres mécanismes, ce qui rend la coordination des actions moins fluide.

À ce propos, les participants aux entretiens indiquent :

> « /(…)/ le domaine de l'aéronautique, c'est vraiment ce qui est montré en exemple. Mais cela ne s'applique pas nécessairement partout. Avec CRIAQ, je vous dirais qu'il y a des choses qui vont très bien. Il y en a d'autres qui sont un peu plus difficiles au niveau de la propriété intellectuelle qui est automatiquement cédée /(…)/ » (Cas 8)

> « /(…)/ (*Agence de consortium*) entre autres veut promouvoir du financement, du cofinancement entre universités, entreprises, un peu sous le modèle du CRIAQ. Or, ils ne veulent pas promouvoir, ils veulent imposer. C'est une barrière plus que d'autre chose dans certains cas. En fait quand c'est trop rigide, c'est une barrière plus que d'autre chose. Tu sais, juste pour reprendre l'exemple oui ils ont trouvé ça le fun le modèle du CRIAQ /(…)/. Puis là ils ont reproduit ce modèle à la sauce santé en disant ceci prendra la forme de 2 entreprises, une université, puis un hôpital. On est pris dans un carcan. Il faut que ce soit absolument ce modèle-là. Je veux dire 4 intervenants, 4 entreprises qui œuvrent ensemble c'est compliqué. /(…)/ Il faut que les deux aient un apport inventif de propriété intellectuelle, une contribution à la propriété intellectuelle, pas juste un client pis un fournisseur. Il faut que les deux souhaitent développer ensemble la technologie. Je veux dire faire un codéveloppement en technologie. On ne voit pas ça partout, OK. Souvent ces entreprises- là se voient comme des compétiteurs. » (Cas 11).

> « Mais je pense qu'il faut parfois faire de la gymnastique pour essayer de coller un programme, et ça dénature un peu les projets. Il peut y avoir une perte d'énergie ou d'efficacité ça fait que, oui, les chercheurs se prêtent au jeu, ils n'ont pas le choix. Car les chercheurs ont leur réalité, celle de financer leur recherche. C'est de plus en plus difficile, ça devient pathétique, c'est vraiment difficile pour les chercheurs maintenant de maintenir les capacités qu'ils avaient dans le passé à financer leur laboratoire de recherche. Leurs capacités étaient nettement meilleures que maintenant. » (Cas 15)

Les questions communicationnelles, et celles des relations de confiance, sont aussi au premier plan lorsque vient le temps d'expliquer les difficultés vécues au niveau de la coordination des activités. Selon les propos des intervenants interviewés, les occasions de rencontres entre les trois types d'acteurs sont bien présentes dans le paysage montréalais grâce à la présence d'organisations parapubliques ayant pour mission d'encourager le réseautage entre experts universitaires et experts industriels. Or, à l'issue des entretiens réalisés, il semble que, parfois, les objectifs de ces rencontres ne soient pas nécessairement atteints, car les acteurs demeurent ancrés dans leur rôle respectif. En effet, bien souvent, les

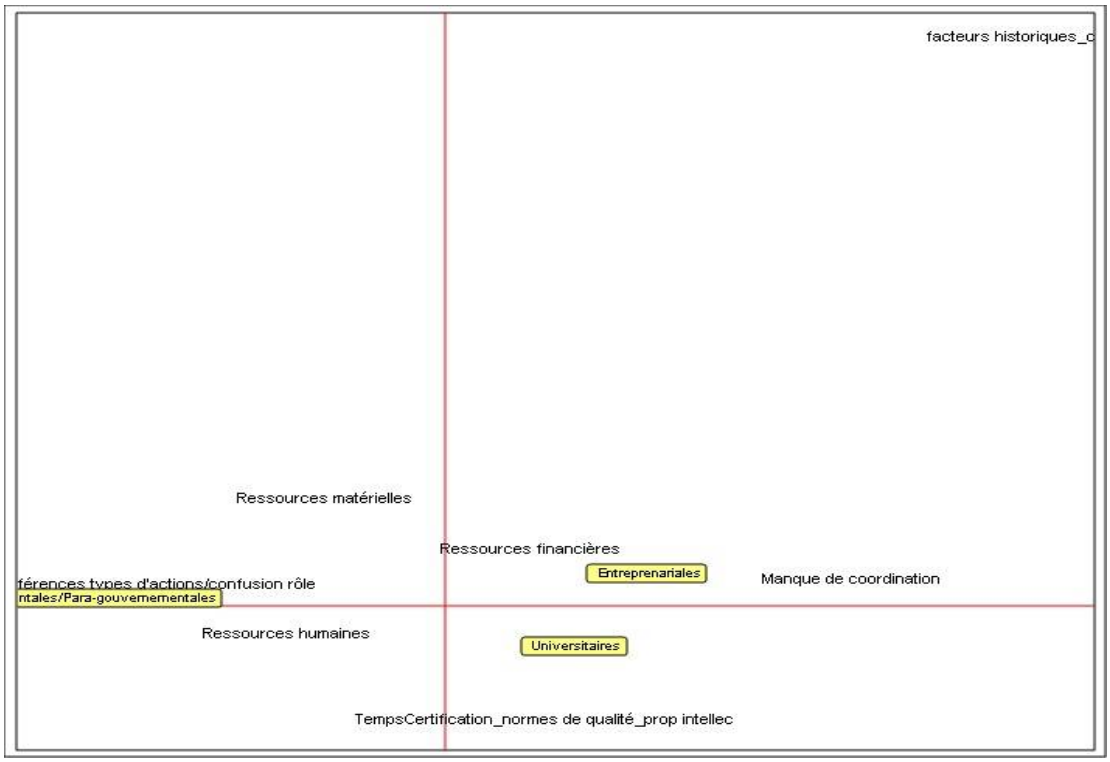
gens qui fréquentent les occasions de rencontres ne sont pas directement les gens de la recherche scientifique ou les gens de la RetD industrielle. Donc, là où l'on pourrait voir une occasion d'apprendre sur les besoins de l'autre et d'assurer un meilleur arrimage des activités, la coordination des activités se retrouve en réalité peu affectée. D'ailleurs, certains intervenants s'expriment à ce sujet :

> « Ce ne sont pas des gens qu'on fréquente entre guillemets au *day-to-day* dans les cocktails ou dans les chambres de commerce. Il n'y a pas de lieu où apprendre à se connaître. Mais je pense qu'au-delà de ça, c'est que ce n'était pas dans la culture jusqu'à maintenant. Je pense que les universités faisaient de la recherche sans se soucier comment commercialiser les projets de recherche, ou comment à partir de leurs recherches, mieux aider l'entreprise. Je pense que c'est tout un créneau qui est à développer à mon avis. » (Cas 26)

> « Il y a toujours matière à améliorer. C'est clair que la relation entre entreprise et université, c'est le grand classique, puisqu'on ne parle pas parfois des mêmes objectifs, des mêmes notions de temps et des délais. Donc, c'est clair que quand l'entreprise ne dérive pas de l'université, les entrepreneurs ou les fondateurs ont du mal à comprendre le processus lié au fait que l'université est soumise au transfert technologique pour accélérer ce transfert de connaissance. Il y a toujours un moyen d'améliorer ces relations et d'améliorer un tout petit peu la collaboration entre l'industrie, l'entreprise et l'université. Je dirais, nous et les universités, c'est clair que c'est la même chose. On essaie d'être un petit peu les intermédiaires entre les entreprises et les universités. Ce n'est pas toujours facile parce que vous devez '*dealer'* avec deux façons de faire et de travailler, de penser, qui sont complètement différentes. » (Cas 14)

Somme toute, les difficultés de coordination sont bien réelles chez les intervenants interviewés. Ces derniers indiquent que ces difficultés ne favorisent pas l'harmonisation au sein des processus visant l'innovation dans le secteur des SVTS. Le Graphique 4 (p. 167) tend à démontrer que les difficultés liées à la connectivité sont perçues différemment entre les trois types d'acteurs. En ce sens, les changements de perceptions et les changements des modes opérationnels concrets lors des actions semblent difficiles à amorcer. Chacun des acteurs semble se cadrer selon sa propre perception de son rôle. Ainsi, si la compréhension du système, dans son ensemble, rassemble des éléments communs aux trois types d'acteurs. Cette compréhension n'est pas, pour autant, synonyme d'applications concrètes concertées dans la réalité du terrain et dans le mode relationnel vécu entre les acteurs.

Graphique 4
Dispersion des difficultés liées à la connectivité par type d'acteur



Ce graphique illustre bien les différences entre les acteurs quant aux schémas relationnels des difficultés vécues, au sein des connectivités, entre les différents groupes d'acteurs. Les lectures effectuées et les données recueillies, lors des entretiens, nous font comprendre qu'il existe un réel intérêt récent pour mener des activités concertées entre les acteurs. Or, les discours des intervenants évoquent que les interprétations, des moyens mis à disposition pour conduire l'innovation, sont différentes entre les différents types d'acteurs. Malgré les influences institutionnelles positives relatives à l'*entrepreneurship* universitaire, les intérêts des scientifiques, demeurant différents de ceux des entreprises en raison de leur nature et de leurs besoins, nous laissent percevoir une conduite vers l'innovation différente.

Bien que les organismes de soutien soient présents dans le paysage métropolitain depuis quelques années, les intervenants industriels et universitaires du secteur des SVTS du Grand Montréal expliquent ici qu'ils se sentent plus ou moins concernés par leur

existence. Les entretiens démontrent que ce type d'organisations vise à mettre en commun les ressources, à faire partager l'information et à conduire des projets porteurs d'innovation. Or, les discours recueillis auprès des participants indiquent que certains acteurs n'y voient aucun intérêt, ou encore se sentent dans l'obligation d'assister à certaines tables de concertation. Alors que d'autres auteurs expliquent que leurs modes relationnels ne concordent pas avec ce genre de pratiques méthodologiques. Ils se tiennent au courant, parfois, simplement pour amorcer de nouvelles rencontres et tisser des liens.

La mise en place d'organisations de soutien vise à encourager la coordination des relations entre les différents acteurs. Or, les résultats de la présente recherche tendent à démontrer que même si les intentions et l'intérêt pour mettre en commun des ressources sont bien présents, les différents types d'acteurs ne se sentent pas liés de la même façon aux moyens mis en place pour encourager la concertation.

L'analyse des résultats de la présente recherche tend à montrer que le tissu relationnel, retrouvé dans les données, n'est pas uniforme. Bien qu'il existe des domaines de recherche et des projets communs, il est encore rare de retrouver dans le vécu stratégique des organisations universitaires des orientations à mener des activités concertées, avec d'autres universités, intégrant des composantes industrielles. De même, les projets concertés, prenant la forme de consortium issu des universités, tirent souvent origine d'un professeur plutôt que d'une volonté institutionnelle ou industrielle. Dans la pratique, l'importance et la nature des modes collaboratifs concertés ne sont donc pas les mêmes pour l'université, l'entreprise et le gouvernement. L'analyse des données nous laisse alors présager que nous pourrions assister, du moins pour le secteur des SVTS du Grand Montréal, à une dichotomie simultanée vacillant entre « concertation » et « désintégration » des modes relationnels. Comment cela est-il possible ? Il faut d'abord comprendre que le secteur des SVTS du Grand Montréal n'est pas aussi intégré verticalement que pourrait l'être le secteur de l'aérospatiale, par exemple. Les données présentent des modes collaboratifs plus éclatés.

Si les politiques et les organismes de soutien souhaitent une meilleure concertation des efforts scientifiques, technologiques, entrepreneuriaux et financiers, la réalité vécue des acteurs demeure autre dans ce secteur d'activités. Les participants à l'étude expliquent que

l'énergie, déployée pour trouver les éléments de solutions concertées visant l'atteinte des résultats concrets et satisfaisants, est considérable. S'ils considèrent que la concertation et la coordination des efforts sont des moteurs essentiels à l'innovation, ils constatent par ailleurs que les meilleurs résultats viennent bien souvent de leur capacité à innover selon leur propre schéma de connectivité organisationnelle.

Nous avons compris que les contraintes organisationnelles des consortiums, et celles des programmes financiers, poussent parfois les acteurs à organiser leur propre microsystème de fonctionnement pour conduire à leur l'innovation. Aussi constate-t-on, en dehors de la proximité géographique et de l'accumulation technologique, que les expertises recherchées et le type de financement sont nécessaires pour conduire l'innovation et sont intimement liés à la capacité d'innover au sein des processus organisationnels. De ce fait, il en résulte ici des relations éclatées ou désintégrées, au sein desquelles les participants expliquent devoir développer des mécanismes de réaction rapide, de même qu'un réseau local, régional et international de ressources et d'expertises pointues.

L'analyse des difficultés retracées, au sein du discours des participants à l'étude, rend compte de mouvements de résistance et, parfois, d'inflexibilité des rôles quant aux connectivités vécues entre les différents groupes d'acteurs. Ces derniers se voient contraints d'agir, à l'extérieur de leur propre système, pour combler leurs besoins de conduite de l'innovation. Ceci nous fait comprendre que les dynamiques sociales opposées peuvent être parfois créatrices entre les différents types d'acteurs, lesquels types d'acteurs tendent à créer leur propre système d'innovation, parfois en dehors des schémas de connectivité prédestinée.

Ces dynamiques opposées provoquent des mouvements chez les acteurs, qui orientent alors des actions à différentes échelles ou dans une dimension multiscalaire. La connectivité entre les acteurs complémente les approches des systèmes, en démystifiant le comportement collaboratif des acteurs universitaires et industriels dans la dynamique de leurs connectivités au sein des innovations à l'échelle locale ou globale.

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

Conclusion

En guise de conclusion, nous avons compris, outre la perception du sous-thème lié au « système et de la synergie », que la perception des autres facteurs prépondérants facilitant la connectivité entre les acteurs dans la conduite de l'innovation n'est pas vécue de la même façon pour chaque groupe d'acteurs. Les difficultés de collaboration sont également généralement vécues différemment au sein du système. Les données de la recherche nous expliquent que si les espoirs de concertation sont présents dans le discours institutionnel, ils ne trouvent donc pas encore tout à fait écho dans le vécu collaboratif quotidien. Nous avons compris que les difficultés collaboratives, existantes entre les acteurs U-E-E, ne sont pas vécues de la même manière chez les acteurs. Ce constat pourrait bien lever le voile sur des différences vécues dans la perception des facteurs de connectivité prépondérants facilitant la conduite de l'innovation.

En nous concentrant sur cette différenciation vécue au sein des facteurs de connectivité, nous avons voulu comprendre l'importance de la connectivité multiscalaire comme élément porteur de sens chez les acteurs dans leur conduite de l'innovation au sein d'un espace métropolitain. Comme nous le verrons, les résultats qui en ont découlé, nous ont permis de mettre en perspective le rôle de la métropole comme zone d'ancrage de l'innovation. Nous ouvrons ainsi une brèche théorique quant au rôle de l'analyse fine des connectivités, entre les acteurs U-E-E, dans les modèles de collaboration conduisant à l'innovation.

5.4 Différenciation des connectivités entre les acteurs dans la conduite de l'innovation

Introduction

En analysant les difficultés retracées au sein du discours des participants aux entretiens, le chapitre précédent nous a fait comprendre qu'il existe des différences de perception entre les difficultés vécues dans les collaborations entre les trois groupes d'acteurs.

La prochaine section du chapitre souhaite approfondir la question. Elle apporte une explication logique à ces différences, en focalisant l'analyse sur les différences de perception du vécu collaboratif des acteurs U-E-E. Pour y arriver, nous offrirons une comparaison des perceptions, entre les acteurs, quant aux sous-thèmes associés aux facteurs de connectivité prépondérants et facilitants de la conduite de l'innovation.

Au cours des prochaines pages, nous constaterons que les acteurs se voient parfois contraints d'agir à l'extérieur de leur propre système (ou zone de proximité géographique) pour combler leurs besoins de conduite de l'innovation. De même, les schémas relationnels réfèreront à des connectivités parfois opposées, créatrices, et inscrites dans un système d'innovation parfois défini en dehors du modèle qui était prédestiné. Cette forme d'articulation de la connectivité complémente les approches des SIR et la triple hélice, en apportant une dimension reflétant l'importance des modes de collaborations multiscalaires et l'influence des relations internationales, dans la construction d'un système régional. .

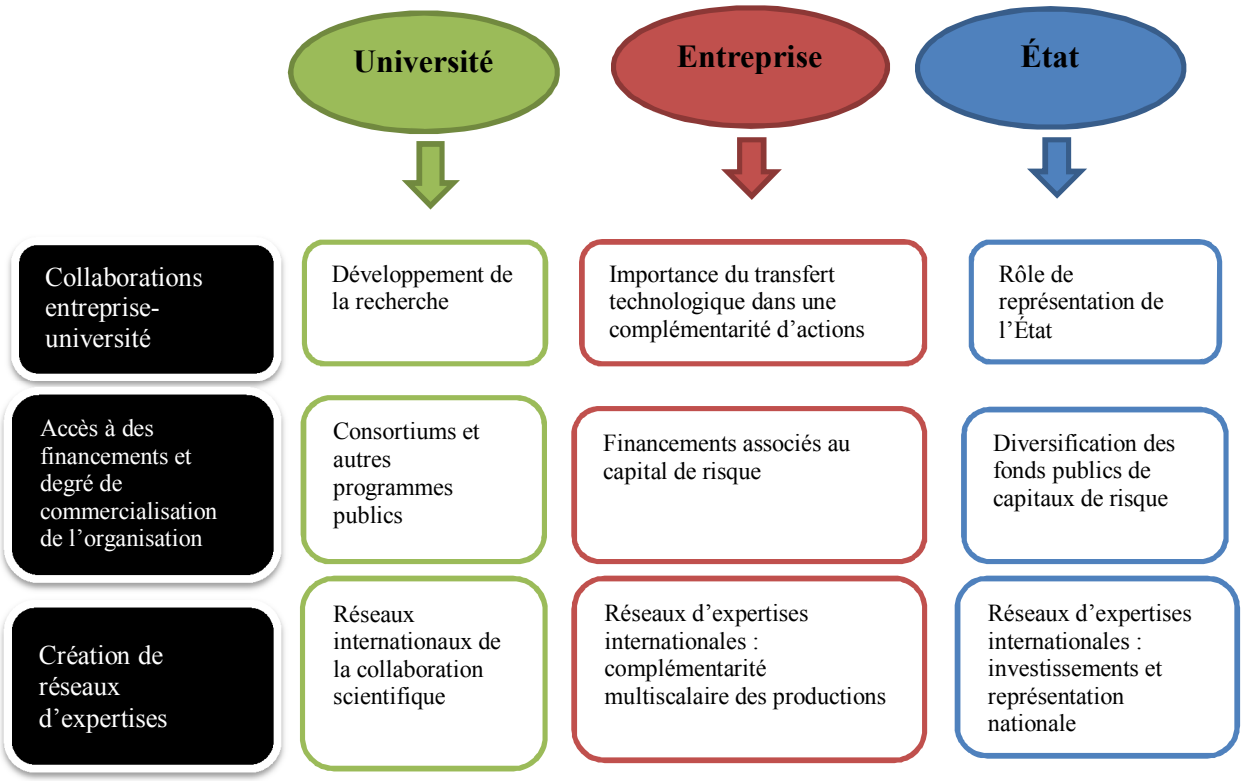
En effet, la figure 10 (p. 171) schématise la façon, dont nous avons conceptualisé notre analyse dans la prochaine portion du chapitre 5. Pour chacun des groupes d'acteurs, nous avons analysé finement trois des quatre facteurs prépondérants de connectivité facilitant la conduite de l'innovation, soit les collaborations U-E, l'accès à du financement et la création de réseaux d'expertise nationale et internationale. Cette analyse fine des sous-facteurs de connectivité nous révèlera que les perceptions des acteurs U-E-E sont différentes pour les trois facteurs prépondérants facilitant innovation.

Nous n'avons pas traité le quatrième facteur de connectivité facilitant la conduite de l'innovation, c'est-à-dire celui de « la création d'un système et de la synergie ». En effet, il

a été précisé dans la section I du chapitre 5 que les perceptions des acteurs U-E-E liées à ce facteur de connectivité étaient relativement semblables.

Figure 10

Schématisation des perceptions différenciées U-E-E quant aux facteurs de connectivité prépondérants facilitant la conduite de l'innovation



De façon synoptique, la figue 10 montre qu'il existe des différences entre les perceptions des acteurs, reliées aux sous-facteurs prépondérants de la connectivité au sein des trois facteurs (collaboration U-E ; accès à des programmes financement et création de réseaux d'expertise) facilitant l'innovation. À titre d'exemple, pour les universités qui œuvrent dans le secteur des SVTS dans le Grand Montréal, les collaborations scientifiques sont de première importance dans la conduite de l'innovation. Cependant, pour les autres types d'acteurs, ce sous-facteur n'est pas retrouvé comme prépondérant au sein de leurs collaborations.

De la même façon, pour les entreprises, les sous-facteurs correspondant à la RetD conjointe, l'incidence de la politique d'innovation nationale, la commercialisation des productions de même que le temps de certification pour respecter les normes qualité de ou propriété intellectuelle semblent essentiels pour conduire l'innovation à bon port, comparativement aux autres types d'acteurs pour qui ces sous-facteurs n'apparaissent pas comme des sous-facteurs prépondérants de la connectivité.

Enfin, chez les acteurs provenant d'organisations d'administration publique ou parapublique, la présence des centres de liaison, la présence de ressources humaines qualifiées et la présence d'investissements étrangers sont importantes dans la conduite de l'innovation, alors que ces sous-facteurs sont de moindre importance pour les acteurs universitaires et industriels.

Comment peut-on expliquer ces différenciations entre les perceptions liées aux sous-facteurs facilitant la conduite de l'innovation ?

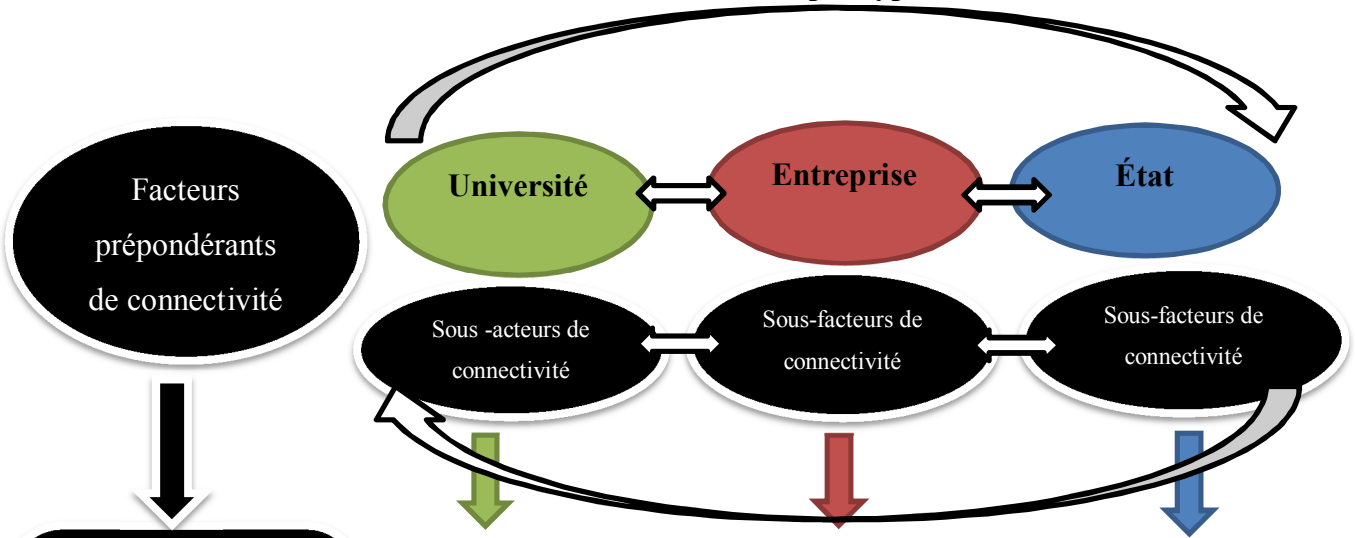
Sans aller trop loin dans les détails, mentionnons simplement ici que ces différences seraient attribuables à la nature et au mode organisationnel de chacune des catégories d'acteurs, ce qui rendrait d'autant plus difficile la coordination des actions concertées dans la conduite de l'innovation.

Les prochaines sections du chapitre nous renseigneront sur les orientations différenciées des sous-facteurs prépondérants de la connectivité pour chacun des types d'acteurs. Ces sections sont structurées de la façon suivante : 1) l'analyse fine des sous-thèmes associés aux sous-facteurs de connectivité, pour les trois facteurs principaux facilitant la conduite de l'innovation pour chaque type d'acteur U-E-E, et 2) identification des similitudes et des différenciations de perception entre les trois types d'acteurs.

Pour y arriver, pour avons d'abord catégorisé le contenu du discours des participants, en fonction des sous-thèmes correspondant aux sous-facteurs de connectivité en lien à notre grille de codification, puis nous avons comparé la fréquence des sous-thèmes associés aux sous-facteurs de connectivité pour chaque type d'acteur. Le but de cet exercice était de mieux comprendre les modèles de collaboration vécus dans la conduite vers l'innovation. La figure 11 ci-après présente la façon, dont nous avons organisé nos données dans les prochaines sections de la thèse.

Figure 11

Conceptualisation de la présentation des résultats
Différenciation des sous-facteurs de connectivité par type d'acteur



Collaborations entreprise-université	1) Collaboration : Accords spécifiques 2) Collaboration : Commercialisation des produits de la recherche 3) Collaboration : Formation sur mesure 4) Collaboration : Laboratoire conjoint 5) Collaboration : Embauche de stagiaires 6) Collaboration : Recherche commandites, Contrat au marché 7) Collaboration : Recherche de financement 8) Collaboration : Représentation auprès d'instances gouvernementales 9) Collaboration : Valorisation technologique RetD (U-E)
Accès à des financements et degré de commercialisation de l'organisation	1) Accès aux investisseurs privés/Organismes financiers 2) Commercialisation de l'entreprise 3) Création d'entreprises 4) Emplois 5) Programme de cofinancement : Entreprise-Université-Gouvernement 6) Développement de marchés ciblés 7) Marketing, Promotion et Représentation 8) Vente de produits
Création de réseaux d'expertises nationaux et internationaux	1) Collaboration avec pays en développement 2) Collaboration scientifique 3) Délocalisation de la formation 4) Développement des programmes 5) Investissements étrangers au Québec et dans le Grand Montréal 6) Mobilité étudiante 7) Mobilité professorale 8) RetD conjoint international 9) Recrutement, Embauche, Mobilité de la main-d'œuvre 10) Création de réseaux internationaux /Expertises internationales commerciales

Grâce à l'analyse fine des données, liées aux sous-facteurs de connectivité, nous comprendrons que les collaborations U-E-E sont perçues et vécues différemment par les trois groupes d'acteurs et que l'innovation se développe grâce à une connectivité porteuse de sens au sein des les collaborations.

5.4.1 Connectivités perçues par les universités

De façon très générale, les connectivités perçues par les universités, au sein de la grappe des SVTS du Grand Montréal, évoquent la réalité scientifique des chercheurs. Ainsi, les modes bilatéraux au sein des collaborations sont préconisés, les modes de financement trouveront des appuis à travers les programmes gouvernementaux et les consortiums, le développement scientifique de l'individu aura parfois primauté sur le produit innovant et les relations internationales seront essentiellement de l'ordre de la collaboration scientifique.

On peut d'ores et déjà le saisir, les différences entre les connectivités perçues et vécues des entreprises et des universités sont évidentes. Même si les facteurs prépondérants de connectivité facilitant la conduite de l'innovation dans un système sont les mêmes (relations U-E, financements et présence de réseaux d'expertises extérieures à l'organisation), les perceptions liées aux sous-facteurs de connectivité et collaborations vécues entre les acteurs sont différentes. Ceci provoquera, comme nous l'observerons ultérieurement, des discontinuités au sein des connectivités vécues dans le système de proximité. Ce qui aura alors tendance à le réorganiser en système multiscalaire. Mais, pour l'instant, attardons-nous aux connectivités perçues et vécues par les universités.

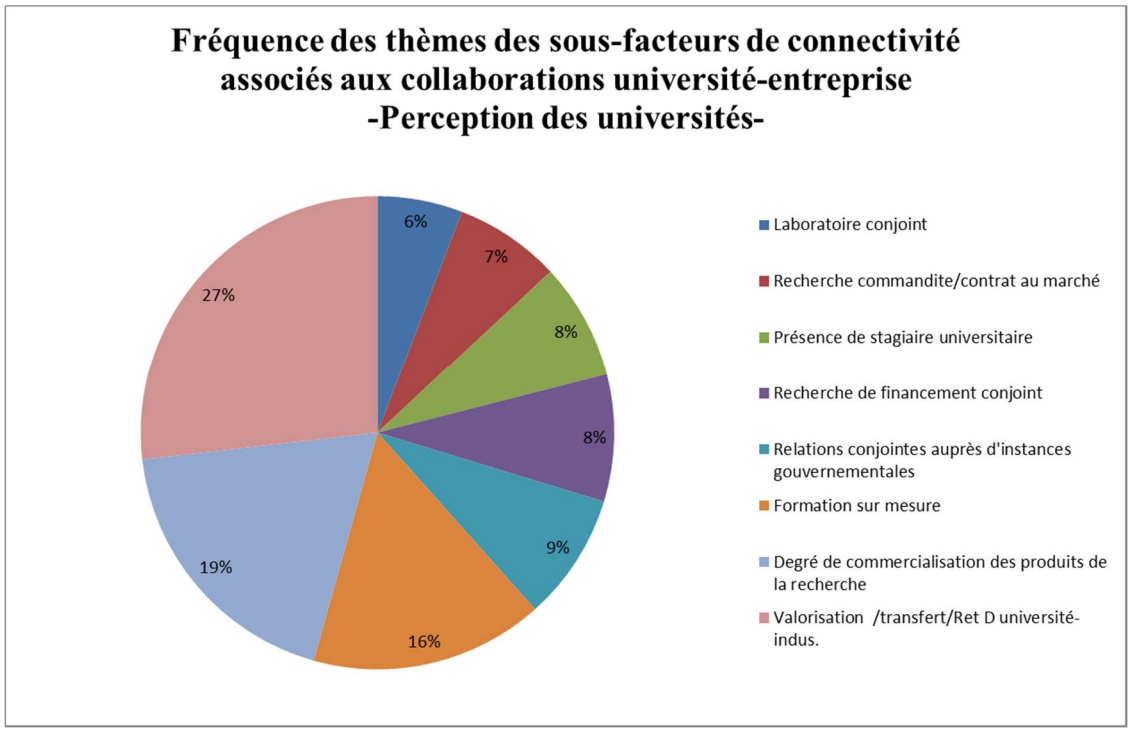
5.4.1.1 Collaborations université-entreprise : le développement de la recherche

Afin de guider nos propos, le graphique 5 (p. 175) permettra au lecteur d'évaluer l'importance des sous-facteurs de connectivité, perçus et vécus par les universités lorsqu'elles abordent la question des collaborations université-entreprise au sein de la conduite de l'innovation dans leur système. Les universités considèrent la valorisation de la recherche et le transfert en RetD comme un sous facteur de première importance (26 %) dans la conduite de l'innovation. De même, la commercialisation des produits de la recherche constitue un axe important (18 %), suivi de près par la formation sur mesure (15 %). Or, le contenu de nos entretiens révèle une réalité vécue au sein des sous-facteurs

de connectivité bien différente de celle des entreprises. À titre d'exemple, les acteurs universitaires rencontrés n'ont pas démontré d'intérêt particulier à travailler en synergie avec les entreprises sur le démarrage de projets, à assurer un *coaching*, ou encore à développer des partenariats formels de collaboration « université-université », dans la conduite de leur innovation scientifique. Dans la prochaine section de la thèse, nous verrons ensemble de quelle façon ces phénomènes de différenciation se traduisent plus précisément.

Graphique 5

Fréquence des thèmes des sous-facteurs de connectivité associés au facteur des collaborations université-entreprise
Perception des universités



5.4.1.1.1 Valorisation et commercialisation de la recherche en industrie

Selon les modes de compréhension des universités, les gens, les étudiants, les experts sont vus comme des catalyseurs de transfert vers l'industrie. Selon les universités, les transferts des connaissances passent donc par les humains. Ceci renvoie à la mission universitaire de transmission et de transfert du savoir.

> « Il y a un transfert technologique là-dedans qui se fait. Dans le fond, c'est un transfert d'individus, c'est un transfert de compétences. Un transfert technologique, ce n'est pas juste de dire, voici moi j'ai développé dans le milieu universitaire, puis dans le milieu industriel, ils ont vu ce que j'ai fait, ils l'ont compris, puis ils vont s'en servir. C'est aussi des gens. C'est la première chose. Les gens, c'est absolument essentiel. » (Cas 1)

> « Quand on parle de l'innovation de façon générale, le meilleur outil de transfert et tu l'as déjà probablement entendu dans tes choses, le meilleur transfert d'outil technologique, c'est du transfert à 2 pattes. Ce sont nos étudiants qu'on transfère dans l'industrie. C'est la meilleure forme de transfert a priori parce que si l'industrie veut transférer des connaissances d'un point de vue commerciales, il faut qu'elle soit capable de les recevoir. » (Cas 3)

Il existe des besoins chez les universitaires de rester coller à leur recherche et à leur réalité scientifique. Pourtant, il existe également chez eux le besoin dichotomique de servir une cause et de commercialiser leurs produits. Les besoins de la communauté sont perçus et entendus par les universitaires, qui tiennent compte de la réalité clinique et du terrain. Les universitaires prennent également appui sur le modèle entrepreneurial dans la conceptualisation de leurs activités. La collaboration entre les universitaires et les entreprises peuvent donc se faire à plusieurs niveaux. Nous évoquons ici les possibilités de collaborer dans le mode complémentarité de production.

> « D'ailleurs nos besoins, nos projets partent de besoins exprimés par des utilisateurs cliniques potentiels. Depuis le début du *xxxx* c'est ça qu'on fait. Il n'y a pas de projets qui viennent vraiment de nous. C'est une demande de la communauté clinique par exemple. On va innover, on va essayer d'inventer, on va valider, on va utiliser pour nos recherches, mais on va avoir le souci du retour avec les utilisateurs, avec des partenaires industriels. Parce que pour tous nos projets, on a aussi des partenaires industriels. » (Cas 2)

> « Quand on travaille avec l'entreprise, quand on veut se coller à un modèle qui est d'entreprise, à un modèle de gestion de qualité, la notion de qualité est donc collée sur les activités de l'entreprise. Cela permet de se rapprocher des besoins et d'accélérer l'innovation, puis ça n'empêche pas la créativité. » (Cas 2)

> « Donc, on n'empêche pas le chaos créatif, mais c'est sûr qu'il y a une perception d'entreprise et c'est vrai malheureusement, ça il faut le dire, la grande majorité des chercheurs, des universitaires, n'ont pas cette vision-là, un peu moins dans le domaine du génie. » (Cas 2)

Lorsque l'on analyse le sous-facteur des collaborations U-E chez les universitaires, on comprend que l'innovation passe d'abord par la définition d'un besoin. Contrairement aux entreprises, dans un premier temps, les chercheurs universitaires ne cherchent donc pas nécessairement le développement de marchés ou le développement des affaires. Et ce,

même si nous observons des connectivités marquées par des transformations au cours des dernières décennies.

> « /(…)/ si une entreprise nous contacte, je vais tenter de recontacter l'entreprise. Si on développe par exemple un, un vaccin contre l'hépatite C ou au niveau de l'herpès, on va essayer de tenter de trouver preneur parce que le développement, ça se fait vraiment en collaboration avec les entreprises. Donc, on va tenter de faire un transfert, ce qu'on appelle un transfert de technologies de l'entreprise. Nos chercheurs sont équipés comme dans toutes les universités, ils sont équipés pour faire de la recherche. Mais pour ce qui est du développement au niveau médical, c'est pratiquement toujours en collaboration avec les entreprises. » (Cas 4)

> « Quand j'ai commencé dans l'industrie au début des années '80, la relation entre les universités et les compagnies pharmaceutiques étaient différentes. C'était l'âge d'or de la pharmaceutique. Il y avait énormément d'argent et les universités avaient tendance à venir voir les pharma en disant : ″donne-moi de l'argent, mais je veux avoir carte blanche sur n'importe quoi″. » (Cas 8)

> « Quand je parle de potentiel commercial, je veux savoir si cette technologie-là pourrait répondre à un besoin. On ne regarde pas nécessairement la grosseur du marché, étant donné qu'on est une université. Est-ce qu'il y a un besoin que cette technologie-là, que cette invention-là pourrait combler ? À ce moment-là, si oui, on va commencer le processus. » (Cas 8)

> « On a développé, un chaînon de chercheurs pourrait trouver un nouveau traitement contre le cancer du poumon. On est en train de le faire en collaboration avec deux entreprises, une montréalaise et une internationale. Nous faisons une étude clinique de phase 1-2a. Donc une étude clinique chez les patients malades. On travaille toujours avec des patients malades bien sûr. On est en train de faire un vrai transfert technologique, c'est-à-dire, transférer un traitement qui a été développé chez nous dans des entreprises qui feront ensuite des études cliniques qui coûtent une fortune et qui va ensuite entrer dans la ronde de développement, et qui on l'espère va être un traitement qui va fonctionner et qui serait accessible après au grand public. » (Cas 4)

Pour les universités, la recherche n'est jamais donc bien loin derrière l'intérêt de la collaboration U-E, qui relève ici moins de l'intérêt entrepreneurial que du besoin de financement ou de l'intérêt de faire reconnaître une application gratifiante pour une recherche universitaire dans un secteur appliqué. Par ailleurs, certains participants notent que ce type de démarches devrait davantage intégrer un nombre de chercheurs doctorants et postdoctorants, qui tireraient profit de cette orientation appliquée au secteur industriel dans leur démarche de recherche d'emploi.

> « /(…)/ je vous dirais qu'on a une très petite minorité de chercheurs qui ont un profil entrepreneurial, qui ont une je dirais, la fibre entrepreneuriale et qui veulent vraiment avoir une compagnie ou qu'ils y voient un potentiel. C'est un très petit nombre. Ça se compte sur les doigts de ma main. » (Cas 8)

> « /(…)/ des étudiants gradués, des postdocs, ce n'est pas tout le monde qui veut aller faire une carrière académique. Il y en a beaucoup qui sont intéressés par l'industrie et qui ont souhaité construire leur propre entreprise. On voit la même chose en ce qui

> concerne les étudiants de premier cycle, je vous dirais que de ce côté-là, il y a beaucoup plus d'intérêts. Alors, il y a des chercheurs qui viennent nous voir parce qu'ils disent, je pense, que ça pourrait donner quelque chose. Il y en qui disent, "je sais qu'il y a un potentiel avec ça". Il y en a d'autres qui viennent nous voir parce que c'est leur étudiant gradué ou leur postdoctorat devrait déclarer l'invention. » (Cas 8)

La réputation du chercheur est donc souvent l'élément déclencheur pour amorcer les collaborations U-E selon la perception des universités. Selon cette perception, les entreprises viennent chercher un appui, notamment pour développer un transfert technologique validé par la suite par les tests cliniques coûteux.

Les chercheurs rencontrés collaboraient davantage avec les hôpitaux plutôt qu'avec des entreprises. Les universités sont plus sensibles que les entreprises quant à l'importance de la formation et du transfert des connaissances dans le monde du travail après la diplomation. Ceci peut s'expliquer par le fait que les activités de recherche du chercheur correspondent bien souvent plus aux phases exploratoires qu'aux phases cliniques.

> « /(…)/les dernières années mon volet recherche a diminué parce que je suis aussi directeur d'un laboratoire clinique. Le mandat du laboratoire c'est d'effectuer tout ce qui touche les analyses biologiques de compatibilité sur le risque immunologique des receveurs d'organes solides pour tous les hôpitaux de Montréal. On dessert tous les hôpitaux francophones de Montréal. Le CHUM, l'Hôpital Maisonneuve-Rosemont, Sacré-Cœur, Institut de cardiologie, l'Hôpital Ste-Justine, St-Luc. » (Cas 7)

> « /(...)/ nous on avait développé un modèle de vaccination chez la souris avec une souche de virus qui a été adaptée à la souris pour pouvoir faire des épreuves, des infections expérimentales pour voir la protection. C'est un projet qui fonctionnait bien quand même, mais qui à un moment donné a fait l'objet d'une acquisition entrepreneuriale. Or, la famille des protéazones sur lesquels je travaillais ne faisait pas partie de leurs priorités. Ça fait que lorsque la chaire de recherche qui était de 5 ans est arrivée à échéance, ils n'ont pas vraiment voulu continuer. » (Cas 7)

5.4.1.1.2 Formation sur mesure

Selon les universités rencontrées, la formation du personnel est une composante importante de l'innovation dans les connectivités vécues entreprises-université. Il semble que le rôle des universités soit ainsi préservé dans leur mode collaboratif avec les entreprises.

> « /(…)/ la première valeur rajoutée pour l'industrie, ce n'est pas des brevets, ce n'est pas du développement technologique comme tel, c'est les gens. C'est la formation de personnel. D'ailleurs, la mission première des universités c'est de former les gens. Et nous ce qu'on a besoin, ce sont des gens qui ensuite innovent. » (Cas 1)

> « Mais au-delà du financement, l'arrimage de la formation du personnel est très important. Évidemment, il y a un arrimage quant au développement technologique et tout ça. Mais l'aspect de formation du personnel est souvent, trop sous-entendu. » (Cas 1)

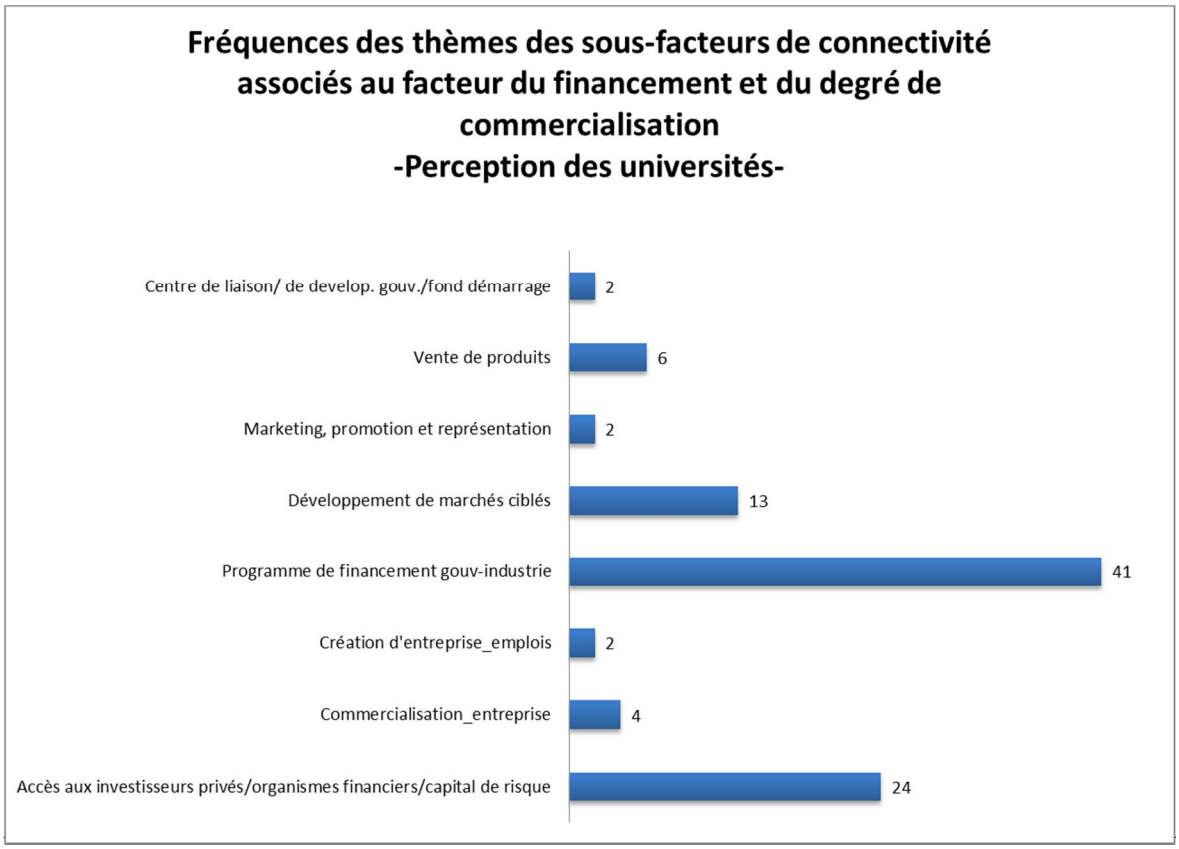
On sent donc que les universités ont des préoccupations d'ordre social, ce qui correspond également à leur rôle. Par contre, ceci ne veut pas dire qu'elles n'ont pas de préoccupation financière. Au contraire, les besoins sont là et les universités rencontrées expliquent que le financement de leurs activités tient de leur forte volonté de développement et de leurs démarches auprès des agences gouvernementales.

5.4.1.2 Connectivité financière : consortiums et autres programmes publics

Tout comme les entreprises, les universités reconnaissent qu'elles doivent faire preuve d'audace et de détermination dans la conduite des démarches, entourant le financement de leurs activités de recherche visant une innovation dans le secteur des SVTS. Leurs démarches de connectivité à ce niveau sont toutefois différentes de celles des entreprises. Elles axent davantage leurs actions vers des programmes gouvernementaux, parfois mixtes (université-industrie), parfois traditionnels, pour atteindre leurs objectifs. Par ailleurs, les démarches semblent appuyées par un support institutionnel (Graphique 6, p. 180). Les bureaux de support à la recherche, et à la valorisation, semblent actifs pour aider le chercheur dans sa recherche de financement. Le chercheur conduit également des démarches individuelles en parallèle, afin de mettre toutes les chances de son côté et de s'offrir une pleine liberté de chercheur. L'idéal pour lui est de combiner des sources de financements conséquentes, car les efforts en consortium sont parfois décevants pour l'université, qui doit parfois céder ses droits aux entreprises ayant investi dans le consortium. Cette situation fait en sorte que les chercheurs jugent mieux de fonctionner avec des fonds de recherche gouvernementaux classiques, qui leur offrent une pleine liberté de bénéficier de tous les avantages d'une démarche scientifique, laquelle démarche conduit à une innovation qui pourrait éventuellement devenir lucrative.

Graphique 6

Fréquence des thèmes des sous-facteurs de connectivité associés au facteur de financement et du degré de commercialisation
Perception des universités



« /(…)/ dans ces cas-là, les compagnies veulent avoir des droits sans frais. Ils investissent une partie, cela fait un effet de levier avec les fonds publics et ils veulent avoir tous les retombées et les droits. Ça ne me dérange pas, mais à certains points, les chercheurs, ils cherchent de l'argent. Ils disent : "est-ce que c'est vraiment une mine pour tout le monde ?" Alors dans le CRIAQ qui date ça fait à peu près 10 ans, il y a des chercheurs qui décident moi je vais faire ça, mais des innovations vraiment innovantes, je vais faire ça à part, avec les fonds du CRSNG » (Cas 9)

« /(…)/ oui, je prends mon bâton de pèlerin et je m'en vais dans les agences gouvernementales. Lundi et mardi j'ai des rencontres, puis je vais leur dire : "regardez ça va être bon pour vous. Il faut que vous vous retourniez après vers le Ministre des Finances". Ils vont vous demander : "Donnez-nous des exemples concrets." Ils sont partis avec 2 entreprises, maintenant il y en a 7 qui veulent s'y associer, puis dans certaines entreprises il y a des entreprises dont l'une est devenue la cliente de l'autre. Puis ils travaillent ensemble. » (Cas 2)

5.4.1.2.1 Financement : programmes gouvernement-industrie

Comparativement aux entreprises, pour qui le capital de risque semble être le moyen de financement le plus important, les universités indiquent que les programmes institutionnels gouvernement–industrie sont les plus importants dans leur mode de financement conduisant à une innovation. Même si l'accès aux investissements privés et aux capitaux de risque demeure une composante financière, évoquée par les universités rencontrées, il n'en demeure pas moins qu'elle se situe au second rang par rapport aux moyens de financement dominants.

Tout comme pour les entreprises, les universitaires conçoivent l'accès aux capitaux comme une composante majeure de leurs moyens pour conduire l'innovation. L'un des participants nous relate :

> « /(…)/ c'est vrai c'est que si nous n'avons pas de recherche qui est financée, on ne peut rien faire de ça. Il n'y a pas de financement institutionnel. Il n'y a pas de financement assuré. Un chercheur doit aller chercher ses propres fonds dès le début. Donc s'il n'y a pas de financement de la recherche, il n'y a pas de possibilité d'innovation dans le domaine académique. » (Cas 2)

Par contre, les sources de revenus sont différentes. Les connectivités perçues chez les universitaires sont davantage reliées au gouvernement pour assurer la survie de leurs travaux. Ils se concentrent davantage sur les programmes conjoints existants plutôt que d'essayer de développer des relations d'affaires de type entrepreneurial. Le contexte général diffère de l'industrie. Il semble que les programmes soient nombreux pour appuyer la recherche des professeurs ou des chercheurs institutionnels. Parfois, les financements généraux des grands programmes subventionnaires de recherche conduisent également à des innovations, sans pour autant avoir été catégorisés comme tels. Les universités rencontrées expliquent :

> « /(…)/ ce sont des financements de la recherche fondamentale donc FQRNT qui viennent de changer de nom c'est FRQNT, FRQS. Ce sont des financements de base de la recherche fondamentale sans nécessairement avoir une préoccupation d'innovation de transfert. (Cas 2)

> « /(…)/ toutes sortes de programmes, de support. Écoute, on a fait un petit *survey*, on a regardé d'où venaient nos sources de financement. Il s'agit surtout des programmes de collaboration. Puis on a essayé de revenir en arrière pendant 10 ans pour tracer quel programme on recevait et combien d'argent pour chacun des programmes. On vient de se rendre compte que nos subventions proviennent de programmes dont la majorité n'existait pas il y a 10 ans. » (Cas 3)

Les programmes gouvernementaux offrent aussi des possibilités intéressantes pour les chercheurs universitaires qui souhaitent développer un modèle de recherche entrepreneuriale. Pour ces chercheurs, ces programmes leur permettent d'obtenir des fonds suffisants pour s'engager dans la voie de l'entrepreneuriat en développant une collaboration avec l'entreprise. Ces fonds sont plus conséquents et offrent des possibilités d'agrandir l'équipe de travail autour d'un projet.

> « Tous des programmes RetD COOP permettent d'avoir un effet de levier sur le financement d'une entreprise. Souvent, dans les programmes actuels, on peut multiplier par 2 ou par 3 la mise de fonds d'une entreprise. C'est extraordinaire, au lieu d'avoir seulement un étudiant boursier, c'est toute une équipe de recherche qui travaille sur une problématique donnée. Donc, c'est extraordinaire, mais ça prend un programme national ou provincial, mais aussi une participation de l'entreprise. » (Cas 2)

En plus des programmes de subventions gouvernementales, les universités s'intéressent également à enrichir leurs connectivités par d'autres sources de financements, semblables à celles qui se retrouvent en entreprise. Celles-ci ont davantage les caractéristiques des investissements privés et des capitaux de risque. Les universités démontrent toutefois des insatisfactions quant à ce mode de financement, qui leur semble plus aléatoire et axé sur les étapes subséquentes à la recherche universitaire, comparativement aux programmes de financement gouvernementaux offrant une plus grande souplesse de travail.

5.4.1.2.2 Investissements privés et capitaux de risque

Les universités notent un manque de capitaux de risques associés à leurs secteurs d'expertise de recherche. L'un des participants explique que les capacités d'innovation des chercheurs œuvrant dans le secteur des SVTS seraient accentuées s'ils avaient accès un capital de risque conséquent pour conduire leurs travaux de recherche à un autre niveau :

> « /(…)/ Mais tant qu'il n'y a pas de capital de risque pour venir ici, ça ne deviendra jamais une innovation. Ça sera toujours un bidule de chercheur. Le jour où le capital de risque va commencer à s'intéresser, l'espèce de u de pont qui nous manque entre la recherche scientifique et l'innovation pourra se faire. » (Cas 11)

Les investisseurs privés, et les agences de capitaux de risques, n'investissent typiquement que lorsqu'ils sont en mesure de prévoir un profit. Ceci fait en sorte que les recherches universitaires sont souvent typiquement caractérisées en phase de

prédémarrage, et donc en amont du démarrage de l'entreprise bien avant la phase pré-commerciale (la phase clinique), zone d'investissement privilégiée des investisseurs privés.

> « /(…) le capital de risque typiquement n'investit pas dans les projets universitaires, même s'ils disent qu'ils investissent tôt. Ce n'est pas vrai, c'est trop tôt. La plupart du temps, ils vont investir quand tu es rendu en phase clinique. Je vais vous dire, vous le comptez sur les doigts de la main le nombre de projets qui arrive en phase clinique issus uniquement de l'université. » (Cas 8)

> « /(…) aussi je pense au capital de risque. C'est-à-dire que si on veut faire de l'innovation, on ne peut pas être juste du côté purement recherche. On se doit d'être aussi du côté développement pour concrétiser des idées pour que ça devienne vraiment des élans vraiment innovants. Ce que je trouve, c'est qu'il manque là une bonne identification des besoins. » (Cas 11)

En relisant le contenu des entretiens, on note toutefois la présence de nouvelles entités financières dans le paysage, qui tendent à aider les chercheurs au sein de la phase en amont. Ces entités pourraient peut-être changer la donne quant à l'accès aux capitaux de risque pour les chercheurs universitaires, afin de les appuyer dans leur démarche à poursuivre la mission de recherche jusqu'à la phase préclinique. Toutefois, on remarque encore un clivage existant entre les rôles des universités et ceux des entreprises dans la conduite de l'innovation. Dans le secteur des SVTS du Grand Montréal, les rôles ne semblent pas s'être émulés, ils se sont plutôt définis en fonction des perceptions de chacun des acteurs. Les financements, associés aux activités de conduite de l'innovation au sein du secteur des SVTS, prennent appui sur cette perception individuelle.

Comme le font constater les participants à l'étude, il existe de nouvelles agences de financement, qui ont été mises en place récemment pour satisfaire ce genre de besoins précliniques.

> « Il y a certaines entités qui sont plus intéressantes qui viennent d'arriver entre autres des fonds comme Amorkem qui va investir dans choses vraiment très tôt. C'est leur modèle. Il y a Néomed avec qui on n'a rien fait encore, mais avec qui on va avoir régulièrement les projets. Amorkem ça a été intéressant. Ça a pris du temps avant qu'on négocie le premier, mais une fois qu'on en a eu un de fait, maintenant on en a 5-6 en chemin avec différents niveaux avec eux. Mais encore là avec Amorkem, leur modèle n'est pas d'amener le produit de recherche au marché, c'est de l'amener à la fin du préclinique. Donc, s'ils sont capables d'aller chercher une grande pharma ou une compagnie qui a un peu de sous, qui va être capable de faire le développement clinique, c'est intéressant. On pourrait même penser qu'il y aurait une possibilité qu'à la fin de leur phase préclinique, qu'il y ait une autre entreprise qui arrive en disant : ″je vais créer une entreprise dérivée qui va essayer d'aller lever l'argent pour aller développer ça″. » (Cas 8)

Il est intéressant de noter la différence de connectivité, que l'on retrouve entre les facteurs de connectivité des entreprises et ceux des universités pour les sous-facteurs

d'ordre financiers et les sous-facteurs de connectivité associés aux collaborations « université-entreprise ». Ces mêmes différences se retrouvent également au sein des sous-facteurs de connectivité associés aux relations internationales. La prochaine section de la thèse nous en précise d'ailleurs la portée.

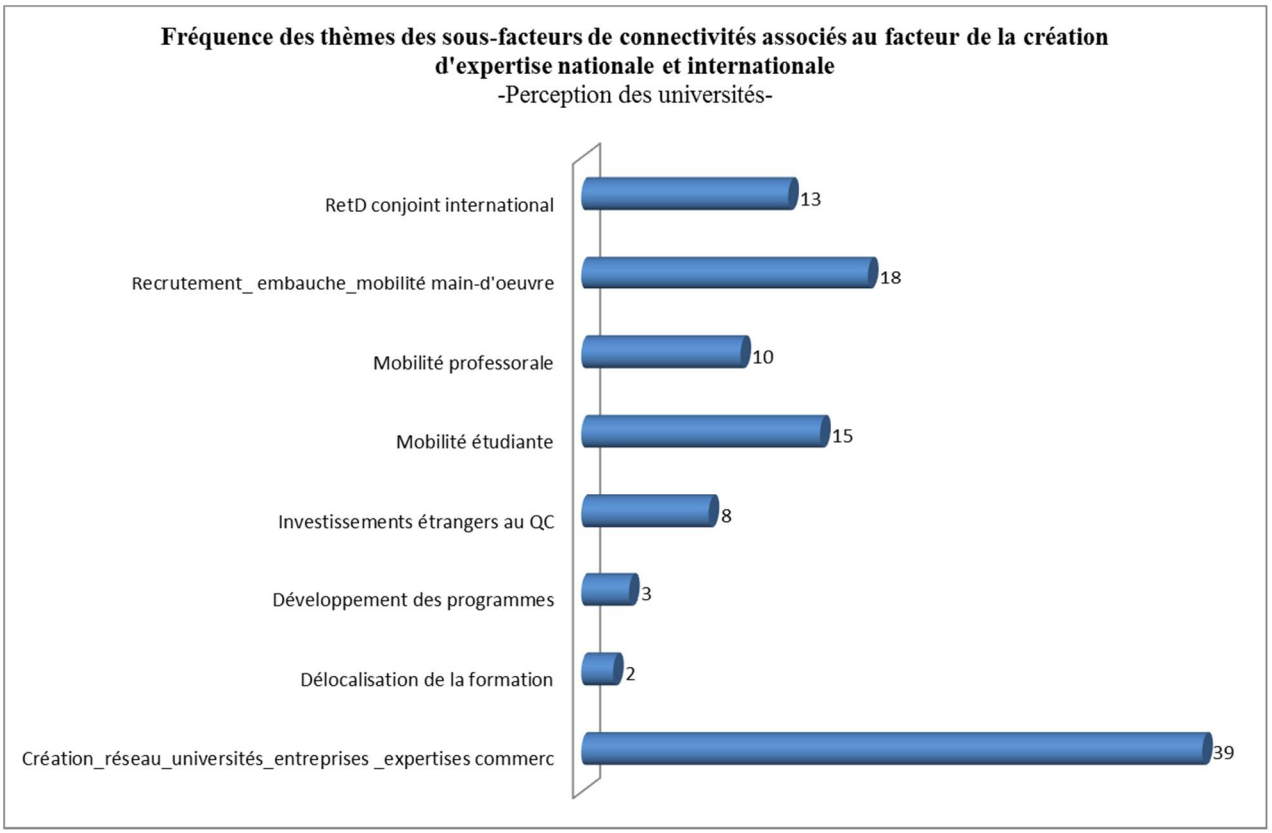
5.4.1.3 Création de réseaux nationaux et internationaux : la collaboration scientifique

En règle générale, l'université entretiendra des relations internationales conduisant à l'innovation pour des échanges d'idées, pour la progression du chercheur, pour encourager le recrutement d'experts dans les laboratoires de recherche, ou encore pour encourager les échanges étudiants et professoraux dans une perspective de construction du savoir (Graphique 7, p. 186). Cette orientation diffère sommairement de celle que nous présenterons pour les acteurs industriels dans la prochaine section du chapitre.

> « /(…)/ il faut collaborer. Les professeurs ne peuvent pas rester seuls dans leur laboratoire. Il faut collaborer soit avec des gens dans les autres industries à Montréal, à travers le Canada, en Amérique du Nord ou à l'international. Parce que ceci aide à voir les avancements scientifiques, ça les aide à combler un besoin dans un projet de recherche. Ça se peut qu'ils n'aient pas l'expert ici au Québec, mais en même ils voient comment ça fonctionne ailleurs. » (Cas 9)

Graphique 7

Fréquence des thèmes des sous-facteurs de connectivité associés au facteur de la création d'expertise nationale et internationale
Perception des universités



5.4.1.3.1 Création de réseaux d'expertise en RetD

Pour parfaire leurs expertises et s'assurer d'être à la fine pointe des avancées scientifiques, pour demeurer dans la course et pour conduire l'innovation au sein d'une phase en amont de la commercialisation, les universités sont à la recherche de champions. Les participants aux entretiens expliquent :

> « /(…) les cliniciens entre autres au Québec, mais c'est vrai aux États-Unis puis en Europe aussi, ont un immense rôle dans le choix des technologies. Donc, est-ce qu'on travaille avec SIEMENS ou ZIMMER, est-ce qu'on travaille avec EOS ou ÉMOVI ? Ce sont les cliniciens qui sont à la base d'un succès en technologie de la santé. Il faut que l'entreprise fasse affaire avec KIOPION leader du domaine. Dans le jargon, ce sont ces gens-là avec qui il faut travailler, il faut les connaître. » (Cas 2)

> « Puis la grande complexité en médecine, je connais moins les autres domaines, mais quand tu es champion au Québec, tu n'es pas champion en Ontario. Puis quand tu es un champion en Ontario, tu n'es pas champion à Vancouver, puis tu n'es pas champion aux États-Unis, puis tu n'es pas champion ni en France ni en

> Allemagne. De là l'importance de l'international, même pour les groupes de recherche, nous devons connaître les champions un peu partout. » (Cas 2)
>
> « Ça fait que travailler avec les meilleurs chercheurs dans le monde, je pense que c'est une obligation. » (Cas 3)

L'universitaire cherche un avancement des connaissances, par comparaison, le chercheur doit chercher à enrichir ces idées et en développer de nouvelles, c'est pourquoi il souhaite une collaboration internationale. Encore ici, on remarque la réalité du chercheur, son mode de collaboration. Sa relation au facteur de connectivité sera différente de celle de l'entreprise, même si le sous-facteur est le même. La réalité vécue diffère en fonction de la nature profonde du type d'acteur chez qui on associe le sous-facteur de connectivité, notamment à l'échelle internationale.

5.4.1.3.2 Recrutement d'experts et investissements internationaux

Selon les résultats obtenus au sein de notre collecte de données, les universités s'intéressent généralement à développer leurs relations internationales, dans le but avoué d'augmenter leur potentiel de développement grâce aux collaborations entretenues avec des chercheurs ou des étudiants talentueux. À cet effet, les universités ont d'ailleurs mis de l'avant de nombreuses stratégies de recrutement pour aider les professeurs dans leurs besoins. Les professeurs reçoivent l'appui de leur administration, appui parfois soutenu par le bureau des relations internationales universitaires.

> « /(…)/ il y a beaucoup d'efforts qui sont faits pour recruter des étudiants. Parce que je ne sais pas si c'est comme ça ailleurs, mais il y a quelques années, on remarquait une tendance. Il y avait de moins en moins d'étudiants gradués dans les programmes. C'était plus difficile d'avoir un étudiant gradué. » (Cas 7)
>
> « /(…)/ à *xxxx* on croit beaucoup effectivement aux collaborations nationales et également internationales. Je pense que ça commence à s'établir pour plusieurs universités. On voit également qu'il y a beaucoup d'étudiants étrangers qui viennent à *xxxx* ou dans d'autres universités, je peux généraliser là. Ceci ne fait que permettre le développement des collaborations entre les centres de recherche vers l'extérieur. » (Cas 4)

Un autre phénomène évoqué, avec lequel les chercheurs universitaires doivent composer, est relatif à la composition et à l'évolution du tissu industriel du secteur des SVTS du Grand Montréal. Le développement des collaborations U-E, lié aux sous-facteurs de connectivité, doit être contextualisé. Dans le cadre des entretiens réalisés, les universitaires associent la volonté institutionnelle du début des années 80 au développement de la biotechnologique et aux investissements internationaux massifs dans

la métropole montréalaise, ce qui a encouragé l'immigration dans le secteur des SVTS. Or, cette situation contextuelle semble avoir aujourd'hui des répercussions au sein des connectivités vécues, notamment au sein des relations U-E.

Les participants aux entretiens expliquent que les relations scientifiques, conduisant éventuellement à une innovation, sont plus compliquées à arrimer avec les entreprises multinationales répertoriées dans le sous-secteur pharmacologique des SVTS du Grand Montréal. Démontrer l'expertise canadienne et québécoise, au sein de ses filiales de multinationales, n'est pas toujours facile. Les collaborations scientifiques sont devenues plus ouvertes à partir des années 2000. Mais encore aujourd'hui, les universités montréalaises semblent avoir du mal à pénétrer ce marché, car les centres de recherche et développements centraux de ces grandes firmes sont souvent localisés en sols étrangers. Situation qui rend d'autant plus difficile le développement de collaborations et de connectivités équilibrées en proximité montréalaise.

> « /(…)/ dans les années '80, la majorité des entreprises pharmaceutiques au Québec étaient des filiales d'entreprises multinationales. Les filiales étaient vraiment *marketing* et ventes avec un peu de recherche clinique. La recherche clinique c'était plus les phases 3. C'était très rare celles qui allaient faire des phases 1. » (Cas 8)

> « Parmi les compagnies qui faisaient de la recherche, il y avait MERCK, recherche fondamentale. Il n'y avait pas grand-chose d'autre. Donc, les ententes de recherche fondamentale, les collaborations de recherche fondamentale, il n'y en avait pas tant que ça parce que ce n'était pas quelque chose qui se faisait au Canada. Il a fallu vraiment développer, démontrer l'expertise québécoise *at large*. L'expertise québécoise, la qualité de la recherche qui se faisait au Québec et au Canada autant au niveau fondamental qu'au niveau clinique. Il a fallu démontrer, vendre ce concept-là aux multinationales, aux sièges sociaux pour qu'ils commencent à regarder un peu plus. Parce que le Canada, écoutez c'est 2 % des ventes mondiales. » (Cas 8)

> « Les décisions qui sont prises à l'étranger au niveau des sièges sociaux. Ce qui fait en sorte qu'on a une partie de la grappe qui a des gens extrêmement qualifiés qui n'ont pas d'emploi parce qu'il y a des centres de recherche qui ont fermé. Et l'autre partie de la grappe est en carence d'ingénieurs spécialisés dans certains volets. » (Cas 29)

Le contenu de nos entretiens laisse donc présumer qu'on assisterait à une différenciation des intentions entre les connectivités des universités et celles des grandes firmes. Les collaborations vécues entre les universitaires les entreprises sont donc de plusieurs ordres et varient en fonction du profil de l'entreprise. Les participants aux entretiens semblent nous dire que les collaborations sont bien articulées entre les universités et les milieux hospitaliers, dans la mesure où ces milieux répondent bien à la phase clinique et pré-commerciale des activités de recherches universitaires. Par contre, les

collaborations vécues entre les universités et avec les grandes firmes étrangères tendent à demeurer plus compliquées dans leurs mises en oeuvre, malgré la reconnaissance de l'expertise canadienne en SVTS sur les marchés mondiaux à partir des années 90 et 2000.

La perspective des universitaires rencontrés est différente de celle des entreprises lors des entretiens. Les entreprises rencontrées semblent démontrer une capacité de composer avec le milieu environnant, tout en collaborant à l'extérieur de la zone métropolitaine pour satisfaire leurs besoins d'expertise. Elles reconnaissent également que leur développement principal pourrait se situer ailleurs qu'au Québec et à l'échelle mondiale. Lorsque nous analysons les sous-thèmes liés aux sous-facteurs de connectivité des entreprises et des universités, les différences entre leurs perceptions et leurs actions entreprises sur le terrain nous apparaissent alors évidentes.

5.4.1.3.3 Mobilité étudiante et professorale

En plus du recrutement des étudiants et de la main-d'œuvre spécialisée, les investissements internationaux impliquent inévitablement une délocalisation de la main-d'œuvre. À cela s'ajoute également une mobilité étudiante et professorale qui enrichit aujourd'hui les expertises des universités œuvrant dans le secteur des SVTS. Les universités rencontrées expliquent que la mobilité étudiante et professorale encourage la créativité, développe leurs compétences et constitue une collaboration facilitant le développement de leurs réseaux d'expertises.

> « Il y a plus de monde qui se croise tous les jours en changeant d'entreprises. Puis ceci fait la richesse d'un environnement. Quand tu n'obtiens pas cette masse critique là, tu n'as pas ça. Une fois qu'ils ont donné ce qu'ils connaissaient ou qu'ils ont apporté leur *arrière-plan*, une fois que tu l'as apporté, tu ne l'apportes plus. Ta contribution est faite. Allez se promener à l'extérieur pour avoir d'autres idées, c'est se ressourcer, mais essentiellement ce que tu vas chercher, tu vas favoriser de la mobilité. » (Cas 3).

> « Je dirais aussi qu'il y a une mobilité de la main-d'œuvre qui est plus grande qu'elle était. Nous chaque année je dirais qu'on a peut-être 50-60 nouveaux profs, chercheurs qui arrivent, ça veut dire qu'il y en a qui parte qui s'en vont ailleurs. Il y en a des jeunes qui viennent d'autres universités, il y en a qui viennent finir leur postdoc. Il y a des chercheurs d'expérience qui vont recruter ailleurs ce qu'ils veulent avoir. J'imagine qu'il doit y avoir quelque chose du même genre dans la plupart des universités. » (Cas 8)

En somme, les sous-facteurs de connectivité, reliés aux relations internationales des universités, renvoient à un mode classique de relations internationales, encore

majoritairement axées sur le développement de la recherche et sur les relations d'ordre scientifiques. Comparativement aux entreprises, qui y voient un moyen de réduire leurs dépenses et un moyen commercialiser plus efficacement leurs produits, les universités y trouvent des avantages pour développer les compétences de leurs chercheurs et pour demeurer chef de file dans les avancées scientifiques du secteur des SVTS. De même, les discours des participants universitaires, relatifs aux sous-facteurs de connectivité reliés aux investissements internationaux et au recrutement des employés étrangers, représentent des inégalités dans les rapports de forces entre les grandes entreprises étrangères et les avancées scientifiques universitaires du Grand Montréal. Les liens de connectivité analysés, entre les universités et les entreprises québécoises du secteur des SVTS qui ont été interviewées, présentent une jeune collaboration, propice aux innovations, mais encore fragile sur les plans organisationnels et financiers.

En effet, en analysant les discours des acteurs U-E-E, on comprend que les jeunes entreprises rencontrées organisent leurs productions en développant des collaborations sur des bases de connectivités multiéchelles (en mode multiscalaire) pour croître et composer avec le tissu industriel diversifié du secteur des SVTS du Grand Montréal. Ne pouvant concurrencer avec les grandes firmes multinationales, elles développent un marché de niche de haute expertise au sein duquel les universités montréalaises peuvent contribuer, notamment dans les premières phases de développement d'un produit. Les acteurs universitaires et industriels vivent donc leurs connectivités en mode multiscalaire, en composant avec les caractéristiques du milieu local et en étant pleinement conscients de l'importance de développer des connectivités internationales, afin de densifier leur réseau et de sécuriser leurs actions dans leur conduite de l'innovation.

La prochaine section de la thèse approfondira les connectivités différenciées pour le deuxième type d'acteur, soit les entreprises. En prenant appui sur l'analyse fine des sous-thèmes liés aux sous-facteurs de connectivité, nous serons en mesure de comprendre ce qui différencie des universités des entreprises dans leurs modes collaboratifs. Nous espérons donc, par la suite, dégager un modèle de collaboration qui intègre leurs perceptions et le vécu de leurs connectivités U-E-E au sein de leur conduite vers l'innovation.

5.4.2 Connectivités perçues par les entreprises

Les sections antérieures nous ont fait comprendre que les connectivités des acteurs U-E-E ont tendance à être perçues et vécues différemment pour les trois facteurs prépondérants de la connectivité facilitant l'innovation. L'analyse fine des sous-thèmes, reliés aux facteurs prépondérants de la connectivité, tend à démontrer qu'il existe une dichotomie vacillante entre la perception de proximité « université-entreprise » et les connectivités vécues, à différentes échelles géographiques, au sein des relations du secteur des SVST du Grand Montréal pour les trois types d'acteurs. Qui plus est, l'analyse fine des connectivités entre les acteurs tend à nous montrer que, pour optimiser leurs collaborations, les acteurs auront tendance à fonctionner dans un système multiscalaire « international » pour atteindre leurs objectifs. La recherche tend donc à révéler que le sens de la connectivité perçue et vécue entre les acteurs est un élément aidant à la compréhension des systèmes d'innovation, tant à l'échelle locale qu'internationale.

À cet égard, dans les prochaines lignes, l'analyse fine des thèmes des perceptions, liées aux sous-facteurs des connectivités vécues par les entreprises, nous fera comprendre que le facteur, relié aux réseaux de proximité, et la concentration métropolitaine n'auront de sens que si les autres facteurs prépondérants de la connectivité sont perçus comme efficaces au sein des collaborations U-E-E. Pour nous aider à comprendre ce phénomène de plus près, nous poursuivrons l'analyse fine des sous-thèmes des facteurs prépondérants de la connectivité facilitant à la conduite de l'innovation, en nous attardant plus spécifiquement aux perceptions et au vécu des acteurs industriels.

5.4.2.1 Collaborations entreprise-université : l'importance du transfert technologique dans une complémentarité d'actions

L'analyse fine des thèmes prépondérants, dans le discours des acteurs industriels, nous indique qu'un certain nombre de sous-facteurs de connectivité, associés aux collaborations U-E, sont plus importants que les autres dans leur perception de conduite vers l'innovation. En effet, l'analyse des fréquences de la récurrence des sous-thèmes, liés aux collaborations U-E, révèle que pour 32 % des cas, la valorisation et le transfert technologique apparaissent de première importance. Viennent ensuite, successivement, les

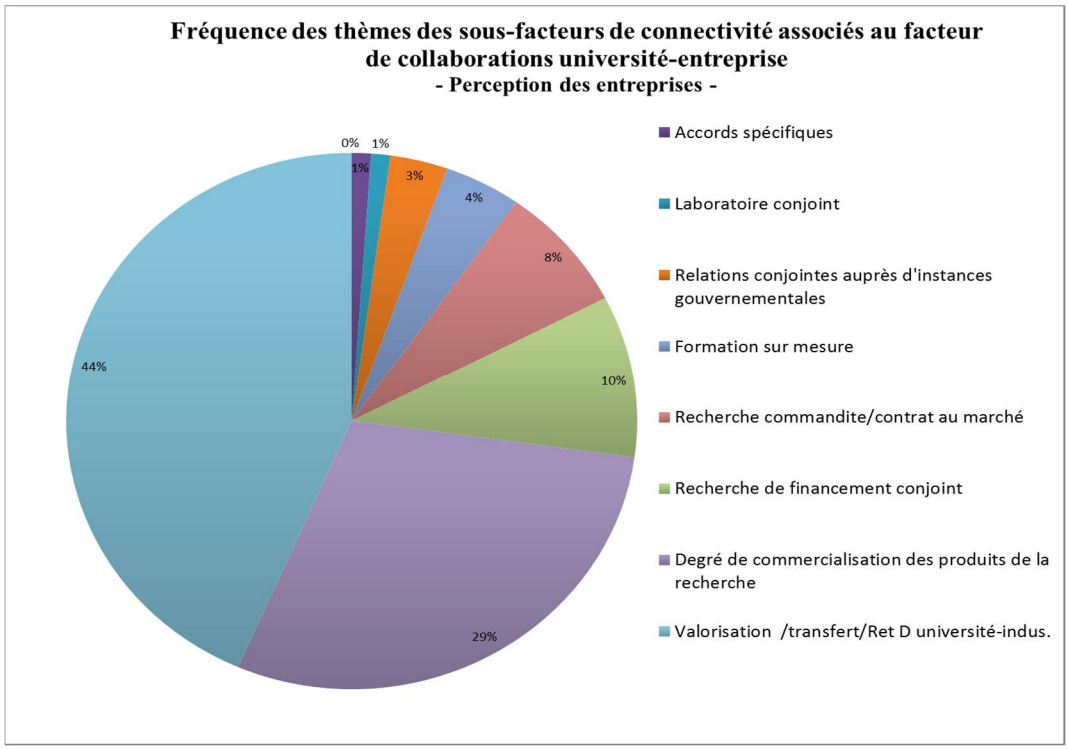
sous-facteurs associés à la commercialisation des produits de la recherche (22 %) et celui du *coaching* d'entreprise (13 %) (Graphique 8, p. 192).

Pour les entreprises, les facteurs relationnels de la RetD conjointe, les collaborations sur les différentes étapes complémentaires de la production, la commercialisation des produits, associés au temps de certification pour respecter les normes de qualité ou la propriété intellectuelle, sont tous des facteurs essentiels pour conduire l'innovation. Or, ces caractéristiques collaboratives les différencient des universités et des organisations d'administration publique ou parapublique, pour lesquels ces thèmes reliés aux sous-facteurs de connectivité « collaboration université-entreprise » sont sous-représentés par rapport aux entreprises.

Nous constatons également que les thèmes associés à la présence de stagiaires en entreprise, aux collaborations de types « université-université », ou encore à la formation conjointe, ne semblent pas être inhérents à la conduite de l'innovation dans la pensée des entreprises.

Graphique 8

Fréquence des thèmes des sous-facteurs de connectivité associés au facteur de collaboration « université-entreprise »
Perception des entreprises



5.4.2.1.1 Démarrage de projets et transfert des produits de la recherche

Lorsque nous analysons finement le contenu des entretiens, liés au thème du sous-facteur de la valorisation des produits de la recherche des entreprises, nous constatons que la coordination des acteurs peut s'avérer ardue lorsque vient le temps de s'entendre sur les priorités à accorder lors de la mise en œuvre des opérations liées aux modalités entourant le transfert technologique. En effet, les entreprises s'accordent pour dire que le transfert technologique est facilité par des relations relatives à des collaborations de type *juste à temps* sur les étapes de la production et par des accords spécifiques entourant les modalités de transfert. L'intérêt relationnel de l'industrie se place dans la production du produit « innovant », alors que l'université place la relation d'apprentissage et d'exploration au premier plan lorsque nous analysons plus spécifiquement les thèmes des sous-facteurs de connectivité reliés aux collaborations U-E quant au transfert technologique.

Deux participants aux entretiens renforcent l'intérêt des entreprises à entretenir des liens de démarrage en exprimant des constatations et des différences de perception quant aux universités et aux organisations d'administration publique ou parapublique :

> « /(…)/ on n'en cherche pas, parce qu'on croit qu'il n'y a pas vraiment de ressources à ce niveau-là. Nos ressources sont un peu globales ou sont un point d'intérêt si les gens peuvent nous orienter sur un peu pour nous suivre sur le long terme. Le CLD (Centre local de développement) c'est super bon, plein de services pour la première année. Pour le démarrage d'entreprise, ils sont là, mais ensuite, je cherche à d'autres niveaux, pour atteindre un niveau de la croissance. » (Cas 18).

> « /(…)/ la deuxième chose qu'on a faite pour le démarrage d'entreprise, c'est aider les entreprises à acquérir des moyens de production technologiques et puis de conseiller des entreprises établies qui ont des problématiques liées à l'innovation dans le démarrage d'entreprises. On est une organisation partenaire parce qu'on se fait payer en équité et on est payé en fin de compte, si ça marche ou pas et ce service-là, est subventionné parce que non rentable. » (Cas 12)

Le Graphique 8 (p. 192) montre que, de façon générale, les entreprises sont tournées vers l'efficacité des relations de connectivité relativement au transfert technologique dans leur conduite vers l'innovation, alors que le gouvernement et les universités sont davantage tournés vers les actions de transferts des connaissances et vers la représentation institutionnelle, ainsi que la mise en valeur des résultats obtenus, notamment à l'échelle internationale.

Pour l'entreprise, l'efficacité des modes de connectivité est essentiellement liée à la complémentarité des modes de production. Cette façon de faire renforce les liens déjà établis, entre les différents acteurs, et accélère le rythme de la production ainsi que la commercialisation du produit dans un contexte compétitif à l'échelle mondiale.

À ce sujet, l'un de nos participants aux entretiens nous indique l'utilité des modes de collaboration complémentaires quant à l'accès aux équipements et aux tests cliniques de validité du produit :

> « Le domaine où nous l'on est, c'est-à-dire, la recherche sur le cartilage est relativement fort à Montréal. Il y a comme une niche de biotechs qui se spécialisent là-dedans. Puis, des fois, ça nous permet de connaître un petit peu tout le monde, puis on apprend un peu de nos erreurs et des erreurs et des bons coups de tout le monde. Donc, à ce niveau-là, ceci peut nous aider. Dans certains cas, je vais louer des capacités dans une autre entreprise pour faire de l'emballage de mes produits stériles. Je ne suis pas nécessairement équipé pour le faire. Donc, je vais louer une salle dans une autre entreprise ou, si j'ai besoin d'un équipement spécialisé, aussi je peux le faire. Nous, ici, on offre aussi des services de tests avec nos appareils. Donc, on travaille avec certaines organisations de recherche de façon contractuelle qui nous sous-contracte parfois à leur tour sur certains tests parce qu'on a l'expertise, puis les appareils pour le faire. Donc, c'est un peu donnant donnant si je peux dire. » (Cas 18)

5.4.2.1.2 Commercialisation de la recherche

Il découle de l'analyse fine des thèmes reliés aux sous-facteurs de connectivité, une impression générale d'une faible commercialisation des travaux de recherche universitaire, conduits au sein des entreprises du secteur des SVTS du Grand Montréal. Malgré les difficultés rencontrées au cours des processus de commercialisation, les participants aux entretiens indiquent un besoin réel d'accroissement des collaborations U-E pour le développement des innovations du secteur.

> « Ce qui m'est défavorable et qui est également important, c'est le degré d'orientation commerciale des institutions de recherche. Ce n'est pas suffisant. Je peux te donner un exemple, vois-tu les derniers chiffres que j'ai vus concernant la création d'entreprise universitaire au Canada ? La moyenne canadienne est de deux entreprises par 100 000 000. Au Québec, on est à 1,5 et Waterloo, tiens-toi bien 19. Tu vois, cela peut faire une différence énorme, énorme, énorme, énorme. Oui. » (Cas 12)

> « Qu'est-ce qui a moins bien été si tu veux, c'est le développement commercial. C'est difficile évidemment avec les universités, c'est quelque chose qui n'est pas… en fait, qui est assez difficile à établir comme collaboration. » (Cas 17)

À cet égard, des organismes de soutien, des firmes-conseils et des consultants spécialistes, en la matière, s'expriment favorablement en confirmant leur appui aux entreprises scientifiques en démarrage.

> « Le degré d'orientation commerciale des institutions de recherche, c'est important. Parce que si vous avez une tradition de commercialiser l'innovation de ces institutions, cela va permettre de faciliter l'émergence d'entrepreneurs en herbe, je veux dire, aider les étudiants qui désirent commercialiser l'innovation, de le faire plus facilement. » (Cas 14)

Malgré tout, les entreprises interviewées insistent sur le fait que les processus, conduisant à une mise en œuvre commerciale, ne sont pas facilités. Les étapes pour y arriver sont ardues, demandent des efforts organisationnels considérables et des moyens financiers adéquats. Le contenu des entretiens nous renseigne sur l'importance de l'entourage financier dans la mise en œuvre de la commercialisation d'un produit de recherche. Les parcours ne semblent pas homogènes, malgré la présence d'organismes de soutien financier facilitant le démarrage et l'accompagnement des jeunes entreprises scientifiques innovantes. Deux participants aux entretiens sont particulièrement parlants à ce propos :

> « Par contre, nous, on peut investir pour rendre mature des technologies, créer de la valeur, faire la différence entre l'accès à une licence et le non-accès à la licence, et éventuellement, démarrer des entreprises si on pense que c'est le meilleur véhicule de commercialisation. Donc, on va investir de l'argent, puis on accompagne les projets. On ne fait pas juste mettre de l'argent, on met énormément d'efforts pour bien *packager,* on a un bon réseau de contacts. » (Cas 16)

> « /(…)/ avec mon collègue, on a fait une offre pour acheter les actifs liés à au produit arthro-BST, puis un autre produit aussi qui est un testeur mécanique pour faire les biomatériaux sur les tissus mous. Donc, ensuite de cela, ça a été un petit peu compliqué pour la transaction, mais ultimement, on en est venu à fonder *xxxx* en avril *xxxx* avec comme produit principal l'arthro-BST, qui était toujours en stade de fin RED si je peux dire. Donc, il n'y avait pas encore de ventes de ce produit là, mais on avait des ventes du testeur mécanique qui aidaient à financer, et si on veut, a démarré l'entreprise *xxxx*. » (Cas 18)

Les entreprises ayant participé à l'étude nous incitent également à réfléchir sur le rôle du *leadership* institutionnel du gouvernement concernant la commercialisation des produits de la recherche. Elles expliquent que le financement est un moyen efficace, pour atteindre le niveau de commercialisation souhaité, et que le gouvernement détient une responsabilité en cette matière. Les participants expliquent que les décisions commerciales sont parfois différentes des décisions qui auraient été prises dans un contexte de recherche. La réalité commerciale est ainsi faite. Aux prises avec la compétition mondiale, les décisions d'affaires sont parfois éloignées de la recherche universitaire, qui est toutefois admise comme pertinente chez les participants aux entretiens, comme nous l'avons déjà constaté.

> « Je pense qu'il y a eu à un moment donné une possibilité pour des chercheurs d'aller chercher du financement. Ils étaient donc beaucoup attirés par la possibilité de financer leur recherche, sans nécessairement avoir un objectif d'aller vers la commercialisation. On essaie donc de remettre le pendule à l'heure en disant que les dossiers qu'on prend peuvent être à distance des universités, car on peut prendre des décisions d'affaires sur les dossiers. En fait, ce n'est pas des subventions qu'on donne, c'est vraiment des objectifs commerciaux et d'investissement. » (Cas 16)

> « /(…)/ le gouvernement, ce n'est pas juste une source d'une subvention pis un chèque. C'est un partenaire en action, c'est très important autant au niveau des utilisateurs, des technologies et des appuis à des liens internationaux entre autres, etc. Ils font partie du modèle de la triple hélice, le gouvernement est pas juste une source d'argent. » (Cas 1)

> « /(…)/ je pense que ça prend une direction, ça prend une espèce de politique pour essayer de favoriser des choses dans certains secteurs, puis ça prend un lien avec des compagnies qui disent ce dont elles ont besoin. Pour n'importe quelle *business*, il faut que tu fasses quelque chose pour que le marché pour respecter les demandes ». (Cas 19)

> « /(…)/ on peut utiliser ces liens-là comme passerelle pour des liens commerciaux entre les entreprises. Donc, je te dirais que dans notre industrie le modèle de triple hélice devient une opportunité de créer des liens commerciaux à partir de liens en RetD. » (Cas 1)

On remarque que la commercialisation des produits de la recherche implique toutes les catégories d'acteurs au sein la démarche. Or, les difficultés vécues sur les plans du financement, de la perception des rôles, des perceptions de l'espace-temps et de la coordination des activités nous renvoient à une différenciation du sens accordé aux connectivités pour chacun des types d'acteurs, provoquant ainsi des ruptures ou des actions non concertées au sein du système. Les acteurs sortent alors de leur système de proximité pour atteindre les objectifs de commercialisation, notamment à l'international. À cet effet, le fait de guider les entreprises et les universités, dans les processus de commercialisation des produits de la recherche, devient un moyen conséquent pour développer des connectivités synergiques et renforcer les liens U-E. D'ailleurs, la récurrence des sous-thèmes associés au coaching et mentorat, dans les discours des acteurs industriels, est importante dans la conduite de l'innovation (Graphique 8, p. 193).

5.4.2.1.3 Coaching et mentorat

D'ailleurs, au cours de la dernière décennie, le gouvernement a investi des sommes considérables dans des actions, dites structurantes, pour orienter les travaux de recherche universitaire et pour aider des entreprises des SVTS à devenir, ou rester, compétitives à l'échelle mondiale. Nous nous rappellerons simplement la naissance des sociétés de valorisation commerciale, telle Gestion Valeo, UNIVALOR et de tous les autres bureaux de liaison U-E ayant pris place dans le paysage universitaire du Québec et dans les activités, lesquelles activités se sont déployées à travers les programmes de maturation technologique avec l'aide des bureaux de transfert technologique universitaire. Ces actions furent d'ailleurs corroborées par le CSE (2012), qui a précisé que la mission universitaire devrait être actualisée en tenant compte des variables liées à la mise sur pied des partenariats, dans le secteur de l'innovation technologique, ainsi que de l'internationalisation de ses activités. Ce contexte propose donc un *leadership* institutionnel stratégique, orienté sur des politiques en matière d'innovation, attribuant aux universités un rôle central dans le développement économique et social.

Les entretiens réalisés au cours de ce travail doctoral confortent cette orientation, en précisant toutefois que les objectifs des organismes de support ne sont toutefois pas nécessairement atteints dans leur plénitude. La réalité des jeunes entreprises innovantes est

parfois éloignée des programmes ou des mécanismes de soutien proposés par ces organismes, qui doivent composer avec l'offre gouvernementale, l'accès limité aux capitaux de risque et leur compréhension de la compétitivité mondiale. On le constate dans les propos cités des participants industriels interviewés.

> « /(…)/ moi, je vois dans les compagnies qu'on accompagne, qu'il y a des synergies qui peuvent être imbriquées avec d'autres compagnies. Donc, il faut faciliter cette collaboration parce que c'est clair que s'il y a des technologies qui ont déjà été inventées ou bien développées par d'autres entreprises, on doit y retrouver une valeur ajoutée pour l'entreprise en question. Il est plus facile de faire un transfert technologique que de tout réinventer depuis le départ. » (Cas 14)

> « /(…)/ nous, on est là pour supporter des compagnies. Donc, plus de compagnies il y a, plus notre mission sera mise en œuvre. Donc, s'il n'y a pas de compagnie, il n'y a pas d'intérêts à avoir des organismes de soutien aux compagnies. » (Cas 12)

> « /(…) / j'ai monté tout le plan d'affaires et puis il a été financé par la ville de Montréal, par le Mouvement Desjardins, le ministère des Affaires des régions et de l'Occupation du territoire. C'est une organisation qui demeure toujours, qui est existante à Rosemont, mais est dédiée à l'ensemble des entreprises du secteur de la santé du Québec. » (Cas 13)

> « /(…)/ vous avez les programmes de soutien et le programme d'accompagnement axés vraiment sur les besoins de l'entreprise qui sont localisés dans la phase de commercialisation, que ce soit en ce qui touche aux souscriptions, comme pour identifier ou conclure un partenariat. » (Cas 14)

Les programmes financiers, et les partenariats entre entreprises, apparaissent donc essentiels à la conduite de l'innovation pour les acteurs industriels rencontrés. Grâce aux entretiens réalisés, on note que les organismes de soutien assurent un rôle important dans le démarrage des projets d'entreprise. Au fur et à mesure que l'entreprise tend à prendre de la maturité, sa connectivité change. À des stades plus avancés, l'entreprise cherchera son indépendance et aura tendance à développer son expertise et sa croissance, en développant des relations d'affaires individualisées, tout en demeurant active en réseautage.

5.4.2.2 Financement : Accès au capital de risque

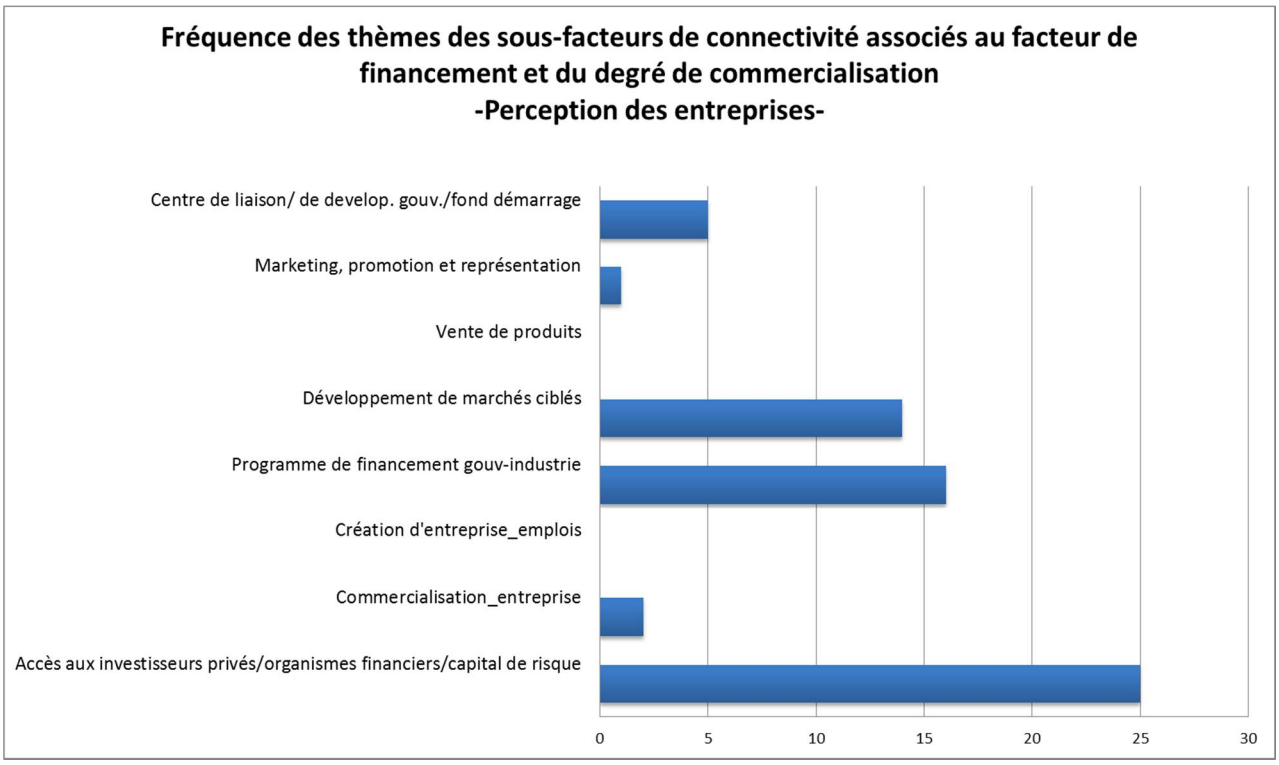
L'importance des aspects financiers est fréquemment retrouvée dans les discours des entreprises ayant été consultés en entretiens. Comme nous le constaterons dans les lignes qui suivent, il s'agit sans contredit d'une priorité au sein de leur connectivité conduisant à l'innovation dans le secteur des SVTS.

Sans surprise, l'analyse fine des connectivités nous révèle une priorisation des actions industrielles vers des financements conjoints, avec des accès privilégiés aux

investisseurs privés, aux capitaux de risque ou aux organismes de financements (Graphique 9 ci-après). Contrairement aux universitaires rencontrés, pour qui l'intérêt premier était celui de faire évoluer leurs expertises et, ultimement, les connaissances scientifiques, les entreprises souhaitent conduire leurs idées vers une innovation commerciale.

Graphique 9

Fréquence des thèmes des sous-facteurs de connectivité associés au facteur de financement et du degré de commercialisation
Perception des entreprises



5.4.2.2.1 Capital de risque, le nerf de la guerre

La notion de l'accès aux capitaux de risque revient souvent dans le discours des participants rencontrés. Les collaborations vécues, avec les organismes de soutien, se révèlent de première importance pour traverser ce que les experts nomment « la vallée de la mort » de l'innovation. À un certain point, l'innovation, notamment dans le secteur des

SVTS, ne peut germer que si l'entreprise détient les capitaux nécessaires. Il s'agit d'une condition pour traverser le cap de l'insécurité relative à la commercialisation d'un produit.

Ces mots traduisent également les sentiments que peuvent vivre les entrepreneurs dans la survie de leur entreprise. Les discours des entreprises nous expliquent que les rondes de financement sont vécues comme une épreuve. De même, les jeux de négociation, avec les partenaires, sont parfois douloureux pour la jeune entreprise qui espère acquérir des profits. Lorsque les organismes subventionnaires, qu'ils soient privés ou publics, sentent le potentiel de leurs investissements, ils rivalisent avec l'entrepreneur, qui n'a pas nécessairement la marge de profit nécessaire pour négocier de façon égalitaire. L'entrepreneur est en quelque sorte un demandeur de services envers un bailleur de fonds, qui souhaite également tirer des bénéfices financiers de son investissement. Il en ressort donc un jeu d'évaluation de risque pour lequel le bailleur de fonds détient un pouvoir considérable sur l'avenir de l'entreprise.

Les participants expliquent :

> « Le modèle qui semble se développer de plus en plus, c'est le transfert dans l'entreprise établie. Donc ça ne passerait plus par la création d'entreprise. Donc, oui, c'est extrêmement important si on parle de *start up* et un peu moins, si on parle de transfert vers l'entreprise établie. Mais encore là, il y a des modèles maintenant de fonds de capital de risque qui ne visent plus à financer des entreprises, mais des projets de recherches pour les rendre en phase clinique. » (Cas12)

> « C'est la raison pour laquelle il y a beaucoup moins d'entreprises en biotechnologie présentement qu'il y en avait, il y a 5 ans. Pour qu'une entreprise réussisse à devenir autonome sur le plan financier, ça va prendre souvent 10 ans avec 4, 5 ou 6 rondes de financement. Si le robinet se ferme après la 3^{e} ou 4^{e} ronde, peu importe si tu as quelque chose de fantastique, tu meurs pareil. Alors, on manque de continuité et cela a été très dommageable à mon humble avis. » (Cas 12)

> « La disponibilité du capital de risque, c'est bien sûr que c'est capital, c'est le nerf de la guerre, the *cash is king*. Donc, c'est important d'avoir des fonds d'investissement spécialisés avec des gens experts dans le domaine qui vont aider non seulement les entreprises à se développer, mais fournir le capital nécessaire. » (Cas 14)

Or, comme nous le constatons, les universités et les organisations d'administration publique ou parapublique ne vivent pas les mêmes préoccupations relativement aux financements, ce qui laisse parfois les entreprises avec un sentiment de solitude et d'incompréhension dans leur processus de conduite vers l'innovation.

5.4.2.2.2 Commercialisation des idées de la recherche : cibles et programmes de financement

Les participants aux entretiens indiquent que les programmes de financement gouvernement-industrie ont une orientation plutôt commerciale dans leurs modes de fonctionnement. Ce qui provoque une distorsion entre la connectivité collaborative U-E-E, que l'on pourrait espérer, et les actions vécues au sein de la réalité vécue sur le terrain. Selon les perceptions des participants rencontrés, nous réitérons que les modèles de financement gouvernement-industrie semblent être souvent orientés sur les étapes subséquentes à la phase de démarrage de l'entreprise.

> « Cela reste quand même une vision très entrepreneuriale ou commerciale. Les discours où on se dit, par exemple, une entreprise pourrait peut-être aller faire des liens dans telle université, ou encore, il y a peut-être un chercheur qui travaille avec telle entreprise, puis là on va essayer de faire des beaux consortiums, puis des ententes bilatérales, puis des ententes chapeau pour essayer de jumeler des entreprises de là-bas et des universités de là-bas avec les entreprises et les universités d'ici. Cela pourrait conduire à de l'innovation, mais les besoins de l'entreprise sont ailleurs. La probabilité très, très faible dans le privé. Pour moi, ce genre de partenariat conduit plutôt à de la recherche universitaire. » (Cas 20)

> « Il y a beaucoup d'argent pour au niveau de la croissance. Si on arrive avec un prototype ou une bonne idée dans le secteur des technologies médicales, surtout dans notre secteur, c'est presque impossible d'avoir du financement. Si on a établi notre produit sur le marché, disons que je suis au Canada, j'ai des ventes relativement importantes de l'ordre du million par année. Là, je veux aller envahir les États-Unis avec mon produit ou développer de nouveaux marchés. À ce moment-là, je peux lever facilement du nouveau capital, parce qu'il n'y a plus de risque. Les investisseurs sont très frileux pour les nouvelles technologies, donc même s'il y a un potentiel de rendement qui est très, très grand, ils se disent : "fais-nous la preuve". » (Cas 18)

Ainsi, lorsqu'un universitaire souhaite valoriser son innovation sur des marchés prédestinés, les procédures à suivre lui semblent longues. De même, ses priorités scientifiques, reliées à ses rôles de professeur-chercheur, prennent parfois le dessus sur ses initiatives entrepreneuriales. À ce propos, l'un des participants aux entretiens nous illustre la réalité des chercheurs-entrepreneurs sur le plan financier :

> « Concernant les chercheurs-inventeurs et les institutions, il y a une progression qui s'est faite. Mais Il y a encore beaucoup de chemin à accomplir, il y a beaucoup d'attentes à gérer. Les chercheurs pensent faire beaucoup d'argent en sciences de la vie en particulier. Or, les retombées significatives prennent du temps. En fait, on pensait au départ, en créant des sociétés de valorisation ou en mettant en place des groupes de soutien, on était pour à commercialiser des produits de la recherche à l'intérieur de 4-5 ans et générer des revenus, des retombées absolument incroyables, mais la réalité est autre. » (Cas 15)

> « C'est un des rôles de la *xxxx*, puis là maintenant, avec la structure fusionnée, on intervient relativement au financement à une étape où il n'y pas personne d'autre qui peut financer. Donc, c'est un des objectifs de *xxxx* de financer où le risque est plus élevé, où il n'y a pas nécessairement des partenaires encore identifiés et où les partenaires sont frileux. Avec notre nouvelle structure, ils vont être prêts à cofinancer. » (Cas 15)

Les collaborations reliées au financement de nouvelles entreprises, dans le secteur des SVTS du Grand Montréal, est souvent synonyme de gestion et de contrôle de l'entreprise. Ce qui provoque parfois, chez l'entrepreneur initiateur du projet innovant, des désappointements ou une frustration relative aux programmes de financements des agences gouvernementales ou aux rondes de financement issues des capitaux privés. Pour bénéficier d'un profit, les entrepreneurs du secteur se voient parfois contraints de vendre leurs produits à des firmes étrangères plus établies, qui ont déjà le financement nécessaire pour peaufiner la RetD et rendre le produit commercialisable. Or, ces firmes étrangères implantées à Montréal sont le fruit d'investissements étrangers massifs, issus de la bulle biotechnologique des années 80, pour lesquelles les maisons mères sont localisées en Europe ou aux États-Unis. On comprend alors que les innovations, qui proviennent de la recherche universitaire montréalaise, doivent composer avec cette réalité et les défis inhérents à la connectivité U-E en contexte de compétitivité internationale. À ce sujet, un participant aux entretiens illustre cette réalité perçue à l'aide d'un exemple du secteur des SVTS :

> « Or, il arrive de voir bloquer des rondes de financement. Par exemple, t'avais une situation avec *xxxx* qui est une grosse compagnie française. *xxxx* voulait mettre 4 ou 5 millions de dollars en entreprise. Il demandait juste que les firmes québécoises mettent 1 million de côté. Elles n'ont jamais voulu le faire. Or, dès que *xxxx* s'est retiré, là à ce moment-là, c'est drôle, les capitaux sont devenus disponibles, puis c'était juste une question de contrôle d'entreprises. C'est triste, mais la disponibilité des fonds tue ou fait vivre les projets. » (Cas 20)

Cet exemple tiré d'un entretien nous renseigne sur l'impact relatif des actions concertées, issues des facteurs de connectivité financiers dans la conduite des innovations envers les entreprises.

La perception des entreprises nous renvoie aux nécessités de collaborer, mais également à des sentiments d'incompréhension concernant leurs besoins réels et des actions ayant des impacts sur la survie même de l'entreprise. Devant le manque de ressources à la phase initiale, les embûches sont liées au contrôle de la qualité et à la

reconnaissance du produit sur des marchés ciblés, en passant par le contrôle financier éventuel des grands groupes, ou des agences de financement. Aussi le parcours semble-t-il périlleux pour la nouvelle entreprise scientifique innovante en démarrage dans le secteur des SVTS. Les entretiens nous révèlent que les programmes de financement U-E ne sont pas nécessairement arrimés avec la réalité vécue. Les entreprises doivent alors parfois œuvrer en solitaires, ou définir leur connectivité autrement que par les mécanismes de concertation proposés dans le milieu de proximité, afin d'atteindre leurs objectifs ou d'assurer leur survie.

5.4.2.3 Création de réseaux d'expertises internationales : complémentarité multiscalaire des productions

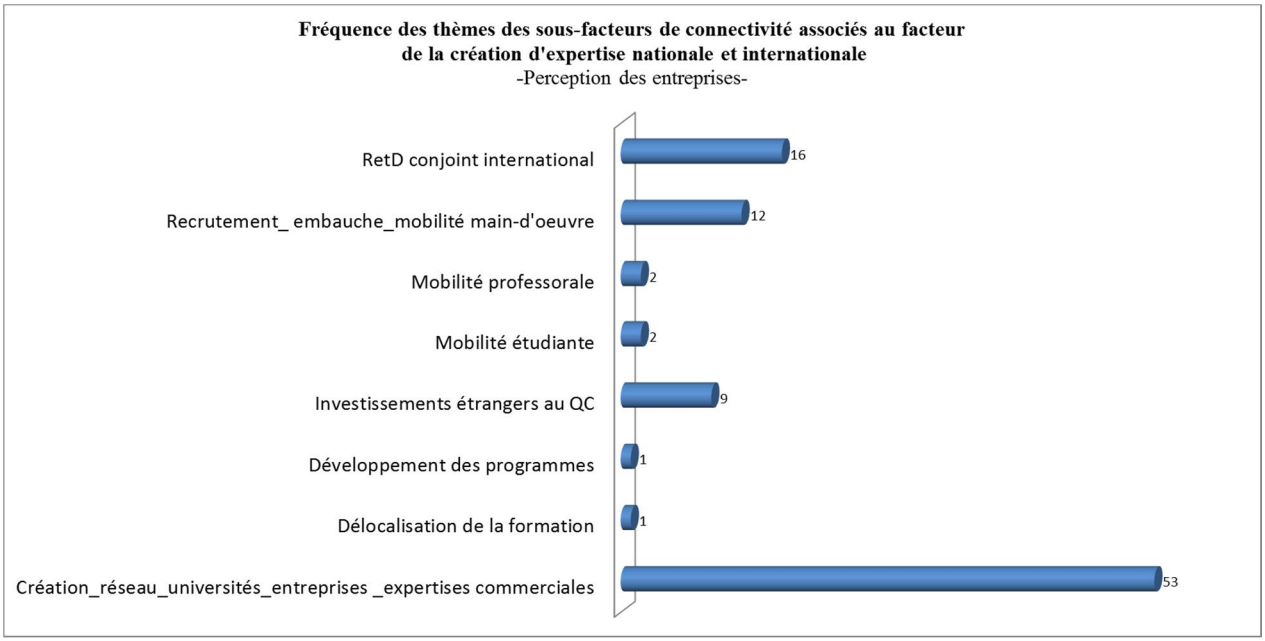
L'analyse fine des connectivités U-E-E nous renvoie à l'importance d'un fonctionnement à plusieurs échelles d'analyse pour conduire l'innovation dans le secteur des SVTS dans le Grand Montréal. Les entreprises rencontrées mentionnent que la création et le maintien des réseaux d'expertise leur assurent la complémentarité dont ils ont besoin. En effet, les entreprises rencontrées mentionnent que le secteur des SVTS évolue rapidement. Elles doivent donc être à la fine pointe des expertises pour assurer le maintien de leur performance. Parfois, les expertises les plus pointues ne se retrouvent pas à proximité, malgré la présence d'universités ou de centres médicaux dans le Grand Montréal. Le secteur se développe tellement rapidement que les entreprises doivent repérer les expertises de pointe, ainsi que visionner le besoin qui sera engendré ultérieurement par cette expertise. C'est ainsi qu'ils conçoivent leur innovation, grâce à des connectivités multiscalaires vécues à multiéchelles.

Nous rappellerons simplement, la section précédente nous a fait comprendre que le soutien financier se retrouvait surtout à échelle régionale, voire provinciale ou nationale. Ce financement assure la survie de l'entreprise. Si les injections financières ne sont pas rencontrées, on assiste alors à des faillites, des fermetures, ou encore à ventes d'entreprises par des investisseurs étrangers. C'est ainsi que l'entreprise innovante du secteur des SVTS traverse ou non la « vallée de la mort » avec succès.

Les facteurs de connectivité, liés aux conditions financières, orientent donc les phases du développement de l'entreprise, dont la croissance est liée à la connaissance d'expertises reconnues à l'échelle mondiale. Par conséquent, l'entreprise tirera profit des expertises de terrain de la métropole, en prenant appui sur une main-d'œuvre qualifiée et un financement adéquat, mais s'assurera d'une recherche et d'un développement conséquent en tissant des connectivités à l'échelle internationale pour maintenir un leadership sur ses innovations. Le graphique 10 (ci-après) représente d'ailleurs ce constat, issu de nos entretiens.

Graphique 10

Fréquence des thèmes des sous-facteurs de connectivité associés au facteur de la création d'expertise nationale et internationale
Perception des entreprises



5.4.2.3.1 Création de réseaux : construire un écosystème d'innovation mondial

Les entreprises perçoivent leur développement et leur conduite vers l'innovation à l'intérieur d'un écosystème mondial tout en prenant appui sur des ressources universitaires et institutionnelles retrouvées à proximité au sein la métropole. Les facteurs de connectivité se retrouvent donc à plusieurs niveaux d'échelles. Les participants aux entretiens confortent cette affirmation. À ce sujet, ils expliquent :

« C'est sûr que nous avons des opportunités locales il y en a toujours, mais c'est une question de proportion dans notre secteur. De plus en plus, l'international prend une plus grande place. Dans notre secteur, on le voit, c'est une industrie de filiales. » (Cas 1)

« /(…)/ si l'on veut maximiser des liens de notre écosystème, on doit avoir des liens avec l'extérieur, c'est incontournable. Tout simplement parce que notre secteur est mondialisé. » (Cas 1)

« C'est le fait que la compétition est de plus en plus mondiale et que les cycles de vie des produits et des procédés raccourcissent. Il faut aller plus vite, il faut regarder un peu plus large que dans sa cour. Donc, l'innovation, moi, j'avais toujours compris ça se passait entre les universités et les entreprises, mais dans plusieurs secteurs où les industries ne sont pas à des niveaux équivalents par rapport aux *best practices* dans le monde, il faut aller chercher ailleurs ce qu'on n'a pas ici. » (Cas 12)

Les facteurs de connectivité, liés aux relations internationales, sont aussi associés aux aspects financiers de l'entreprise. Nous en avons d'ailleurs fait mention sommairement dans la section précédente. Les participants aux entretiens sont explicites lorsque vient le temps de présenter leur mode de connectivité internationale et les raisons pour lesquelles ils fonctionnent en dehors de leurs réseaux de proximité géographique métropolitaine.

Pour les entreprises du secteur des SVTS du Grand Montréal, la connectivité, vécue internationalement avec d'autres acteurs industriels, universitaires ou gouvernementaux, est l'un des moyens pour assurer une saine gestion des dépenses. Pour être performante et demeurer compétitive, l'entreprise se doit d'élaborer des stratégies, au sein de ses connectivités internationales, pour réduire le risque financier d'une innovation et rester à l'affût de l'émergence d'une nouvelle pour accroître son potentiel de croissance. Comme le fait constater le contenu des entretiens, les approches liées à la connectivité des entreprises sont parfois mixtes et élaborées sur plusieurs échelles, afin de réduire au minimum les coûts d'entreprise. Les entretiens réalisés auprès des participants industriels nous renseignent à cet effet :

« Une entreprise qui est dans un domaine non technologique, mais qui a besoin de moyens technologiques pour être performante et compétitive ne cherche pas à être un cobaye, elle ne cherche pas à être la première. Idéalement, elle va acquérir des technologies qui existent, et pas nécessairement ici, souvent ailleurs. Il s'agit de solutions éprouvées. C'est moins coûteux, ça prend moins de temps et c'est moins risqué. Du côté pull, la perspective est un peu différente. » (Cas 12)

« Cela peut être une approche plus payante pour moins d'investissements. Donc, c'est dans une approche mixte. On regarde à la fois à l'échelle de la planète et on développe c'est ça ici, ceci peut être une approche intéressante. L'accès à l'information est tellement plus facile maintenant que tu peux *balayer* la planète de ton bureau et trouver des affaires très, très intéressantes. Alors c'est ça, c'est une opportunité. » (Cas 12)

> « Quand tu parlais d'être flexible et d'aller chercher les ressources au bon endroit, on n'a pas parlé spécifiquement du Québec ou du Canada. Pour moi, ce que ça voulait dire, c'est que tu vas chercher là où il faut aller. /(…)/ Si ça coûte moins cher en Europe, aux États-Unis où l'expertise est là, tu y vas. Donc à gros écart monétaire, oui, on va sortir à l'extérieur, mais la première chose qu'on va regarder c'est une question d'expertise. Parce que quand tu fais de l'innovation, tu demandes souvent des choses que les autres n'ont pas faites ou peu faites et c'est là que tu vas arriver sur des choses très, très complexes, souvent quelque part dans le processus ou à quelques endroits, là on a besoin d'une expertise pointue. » (Cas 20).

Encore plus précisément, un participant illustre la situation en prenant appui sur un exemple de produit de haute définition dans le secteur des SVTS, les férules japonaises :

> « Ces pièces-là sont faites au Japon, parce que le Japon a développé une expertise en férule particulière. Donc, quelqu'un qui veut des férules, oui, tu peux aller chercher des férules en plastique aux États-Unis, mais tu n'auras pas la qualité des férules de zirconium que tu as au Japon. Donc, les gens qui veulent travailler en haute précision vont prendre des pièces japonaises. Tu n'as pas le choix. Quand il y a eu la bulle technologique au tournant des années 2000, nous n'étions pas capables de nous approvisionner parce que c'était Nortel, ou des compagnies comme ça, qui achetaient tout ce qu'il y avait. Jusqu'à tant que les gens au Japon se rendent compte qu'ils faisaient faillite ou qu'ils avaient des difficultés d'achat dans ces compagnies-là et qu'au bout de la ligne, ils étaient mieux d'avoir un marché de niche d'expertise très pointue où nous devions leur payer une férule à 100 $ la pièce, alors qu'ils le vendaient 0,80 $ dans le secteur de la technologie. Oui, on en achetait des férules, mais on l'achetait 100 fois plus cher, ou même 1000 fois plus cher que sa valeur de fabrication réelle./(…)/ et dans le secteur médical, on est prêt à payer ces prix-là parce qu'on a de très, très bonnes marges de financement. Donc, on est capable de justifier les achats aux partenaires financiers, pourvu que nous ayons la qualité de ce dont on a besoin en matière technologique. Ceci fait en sorte que les boîtes parcourent la planète pour avoir le niveau de qualité de ce dont la planète a également besoin. » (Cas 20)

Le contenu du discours des entreprises nous révèle donc que les connectivités internationales vécues, entre les différents acteurs, décloisonnent parfois les raisonnements de proximité U-E dans le Grand Montréal, notamment lorsqu'il est question de recherche et développement.

5.4.2.3.2 Décloisonnement mondial des relations de la RetD « université-entreprise »

Lorsqu'ils nous parlent de leur recherche et de leur développement, les entreprises, que nous avons rencontrées, indiquent que leurs connectivités sont vécues, dans bien des cas, au-delà des frontières métropolitaines. La mise en marché des produits du secteur des SVTS nécessite une ouverture mondiale pour se développer, car, selon eux, le marché national n'offre pas de possibilités suffisantes pour assurer la croissance. Les entreprises indiquent :

> « Oui, le développement RetD fonctionne beaucoup sur un modèle de type partenaire à l'international. Cela marche bien. Quand tu veux aller à l'étape commerciale, il manque un joueur ici. Le réseau de santé ne joue pas son rôle, mais en général, les entreprises sont capables de trouver des partenaires à l'étranger pour développer leur truc. » (Cas 16)

> « Ça peut même rejoindre des utilisateurs potentiels qui vont faire de la recherche un peu pour nous, qui peuvent même être à l'international, qui vont travailler avec notre appareil, générer des données et qui vont nous aider à compiler ces données ou évaluer nos produits pour nous ou un peu de validation. » (Cas 18).

Dans leur stratégie de décloisonnement, les entreprises rencontrées, du secteur des SVTS du Grand Montréal, réfléchissent de façon stratégique. Ils veulent construire des partenariats en RetD, là où les activités sont les plus porteuses de sens pour leur innovation. Les entreprises n'ont pas nécessairement une logique de proximité métropolitaine. Une des entreprises rencontrées explique qu'elle ne peut, financièrement parlant, prospecter l'ensemble de la planète. Elle doit donc faire des choix éclairés en fonction de ses propres objectifs de développement.

> « Les gros joueurs de ton industrie sont nichés dans des endroits. Si t'es chanceux, ils sont tous dans un même coin, mais dans la vraie de vraie vie, c'est généralement que tu en as dans quelques coins dans le monde. Puis là, il aller là où ils sont situés pour pouvoir négocier. Puis, c'est rare que tu ailles de ces situations propices te permettant de faire exactement ce dont tu as besoin. Puis, deuxièmement, ça prend souvent plusieurs visites pour être capable de faire des ententes. Des ententes, ça s'échelonne sur 6 à 18 mois d'habitude, puis plus dans le coin de 12 à 18. Donc, ça fait en sorte que tu ne fais pas des visites comme ça sur une base régulière au mois ou au mois et demie avec des organisations de la nature dont tu décris. » (Cas 20)

Un participant, ayant participé aux entretiens de la recherche, nous informe également de l'importance des *leaders* d'opinion à l'échelle mondiale. Ces *leaders* sont en quelque sorte les porteurs de stratégies mondiales, des experts de haute renommée, reconnus mondialement et qui orientent les activités du secteur des SVTS. Ces experts peuvent être localisés partout et œuvrent en entreprise ou dans les universités. Généralement, ils encouragent la concentration d'activités de recherche et de développement dans leur région d'appartenance. Les entreprises du secteur des SVTS du Grand Montréal se doivent donc d'être à l'écoute des orientations de ces experts, de même qu'éventuellement tisser des relations avec ces derniers de façon à accroître leur rayonnement potentiel, leur recherche et leur développement.

> « /(…)/ les *leaders* d'opinion ne sont pas tous concentrés au Québec, ni même aux États-Unis. Ils sont un petit peu partout et dans les grands centres d'influence. Il y en a quelques-uns aux États-Unis, mais il y en a en Norvège, en Allemagne, en France, en Australie et au Canada aussi. Donc, on n'a pas le choix d'avoir une

> internationalisation, parce qu'il faut les rejoindre ces gens-là, qui influencent les pratiques médicales dans notre domaine à nous (Cas 13)
>
> « /(…)/ quand on étudie un marché ou un lien avec un *leader* d'opinion, on commence une collaboration, on va s'assurer qu'autour de ce site-là, on ne prend pas juste soin du site en question, mais qu'autour de lui, on a développé des relations d'affaires avec les cliniques qui sont localisées autour, et dans le fond, qui connaissent bien l'individu en question. Alors l'impact est encore plus grand parce qu'il est dans sa région, sur son territoire. Donc, c'est sûr qu'il y a des pôles qu'on appelle des *luminary site.* » (Cas13)

Finalement, nous comprenons, par ces propos, que la nature et le mode organisationnel des entreprises sont caractérisés par les connectivités différentes de celles vécues par les universités.

Généralement, les entreprises nous indiquent que leurs connectivités enrichissent les relations U-E, qui se développent, entre autres, grâce aux organismes de soutien assurant un rôle important dans le démarrage des projets d'entreprise. Or, au fur et à mesure que les entreprises deviennent plus matures, leurs connectivités et les collaborations, qu'elles développent avec les universités et les autres acteurs du système, changent. En effet, en période de croissance, les entreprises chercheront à développer leur expertise, en développant des relations d'affaires stratégiques, tant à l'échelle métropolitaine qu'à l'échelle planétaire, tout en demeurant actives dans le réseau de proximité. Ces observations renforcent l'idée que l'innovation des entreprises est tributaire de connectivités, porteuses de sens, et qu'elle n'est pas nécessairement dépendante des collaborations entretenues avec les autres types d'acteurs du système régional des SVTS du Grand Montréal.

5.4.3 Connectivités perçues par les organisations d'administration publique et parapublique

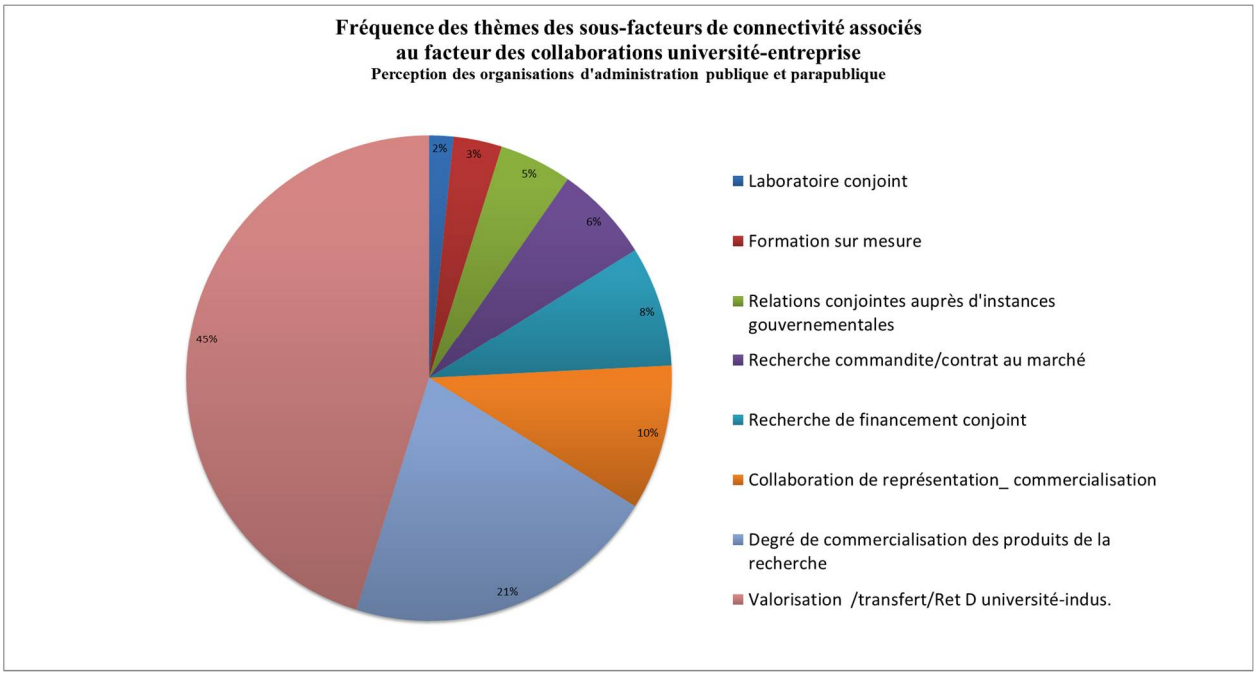
Les discours des organisations d'administration publique et parapublique ne révèlent pas d'intérêts particuliers pour les sous-thèmes des facteurs connectivité, liés à la présence de stagiaires en entreprise, à la mobilité professorale ou aux collaborations concertées sur les diverses étapes de la production dans le secteur des SVTS.

En prenant appui sur les fréquences des sous-thèmes associés au facteur des collaborations U-E dans leur discours, le graphique 11 (p. 208) ne démontre pas de

différences particulières par rapport aux autres types d'acteurs. Sans surprise, les sous-thèmes suivants « valorisation et transfert des connaissances » (34 %), « degré de commercialisation des produits de la recherche » (16 %) et « collaboration sur le démarrage de projets » (16 %) apparaissent, successivement, comme prépondérants dans le discours des organisations d'administration publique et parapublique quant au facteur des collaborations U-E. Or, même si l'importance de ces sous-thèmes, liés aux facteurs de connectivité, ne diffère pas vraiment de celle retrouvée chez les universités et les entreprises, l'analyse fine du discours, entourant ces derniers, nous révèle que les perspectives sont différentes chez les organisations d'administration publique et parapublique.

Graphique 11

Fréquence des thèmes des sous-facteurs de connectivité associés au facteur de collaborations université-entreprise
Perception des organisations d'administration publique ou parapublique



5.4.3.1 Collaborations université-entreprise : le rôle de représentation de l'État

L'analyse fine des discours des participants nous informe sur les perceptions de leur rôle dans l'articulation des connectivités. Les organisations d'administration publique ou parapublique se perçoivent comme un influenceur positif du *leadership* gouvernemental

quant aux stratégies d'innovation, proposées dans les programmes d'actions touchant l'entrepreneuriat et le démarrage d'entreprises. Ils se voient comme des agents contribuant à la mise en œuvre des politiques et des orientations stratégiques gouvernementales. Ils offrent un appui aux entreprises et aux universités dans la construction de connectivités renforcées entre les acteurs.

> « /(…)/ on essaie d'influencer et de dire qu'il peut avoir des emplois, mais il peut y avoir des carrières d'entrepreneurs aussi. Par exemple la stratégie d'*entrepreneurship* que le gouvernement du Québec est à mettre en place actuellement, on y a participé aussi. Comment inciter les jeunes à démarrer leur entreprise ? C'est quoi les exigences, les avantages ? La façon dont ils sont entourés déjà mieux qu'avant, beaucoup mieux qu'il y a 20 ans. » (Cas 27)

Ce participant poursuit son discours, en précisant de quelle façon la mise en application des orientations politiques facilite les connectivités encourageant l'articulation du système d'innovation régionale (SIR) du secteur des SVST à proximité des universités en zone métropolitaine.

> « /(…)/ ils peuvent démarrer avec relativement peu de personnes, puis au fur et à mesure que l'entreprise prend de l'expansion, ils peuvent s'engager et nous à ce moment-là, on se retire. On est moins présents. Nous avons un parc d'équipements intéressants, on est relié par tunnel à côté de *xxxx* qui a d'autres installations qui sont utilisées par les entreprises, des équipements, de l'animalerie et tout ça. Pour eux c'est une belle valeur aussi, ils sont dans un environnement par rapport à leur partenaire avec qui il discute, soit avec des investisseurs, soit des pharmaceutiques, etc. Ils sont dans un endroit à la fois scientifique et des affaires commerciales. Les entreprises autour ne sont pas dans leur garage. » (Cas 27)

Cependant, tel que nous l'avons présenté antérieurement, ce discours, circonscrit autour des connectivités encouragées par la proximité géographique du SIR, ne prend pas nécessairement en compte les réalités différentes du vécu présenté au sein des connectivités des entreprises et des universités, qui témoignent de l'importance des collaborations à plusieurs échelles, soit à des niveaux multiscalaires. Nous sommes donc témoins ici d'une divergence de perception entre ce qui est souhaité et encouragé, par le *leadership* institutionnel, et le vécu des acteurs U-E-E du secteur des SVTS à l'échelle métropolitaine montréalaise. L'analyse fine des prochains schèmes, liés aux perceptions des organisations d'administration publique et parapublique quant aux sous-facteurs de connectivité « collaboration U-E », nous permettra de mieux saisir cette collaboration entre les forces créatrices du local vers le global et vise et versa.

5.4.3.1.1 Valorisation des transferts de connaissances en industrie

Les organisations d'administration publique ou parapublique témoignent de l'importance de sensibiliser la population universitaire quant aux bienfaits des transferts en industrie. Ils expliquent que l'arrimage entre les deux réalités pourrait être bénéfique pour le développement du secteur des SVTS du Grand Montréal.

> « Il faut que le professeur soit aussi mandaté clairement en conséquence. Écoute, voilà la planification. Le professeur pourrait facilement donner des étapes de la recherche. Tu es censé faire ça là, là, là, et toute la cartographique la recherche. L'autre pourrait ensuite le suivre, tu es rendu où, tu es rendu où. Puis au pire-aller, tu fais examiner les travaux par le professeur pour être sûr qu'on est sur la bonne direction. » (Cas 23)

De même, les discours laissent transparaître l'idée selon laquelle les étudiants universitaires devraient être davantage sensibilisés aux développements des compétences en entrepreneuriat en guise de transfert.

> « /(…)/ l'idée des consortiums ou même nous ce qu'on fait avec ce qu'on appelle les préincubateurs. Il y en a un peu partout. Déjà, d'éveiller les étudiants, les scientifiques à la possibilité de créer son entreprise. Il y a déjà du travail terrain qui se fait, qui est important pour peut-être 5 % ou 2 % des étudiants qui vont un jour créer leur entreprise. Mais il faut au moins que ces gens-là aient la possibilité de voir que ça existe. » (Cas 27).

Les discours demeurent plus généraux que ceux retrouvés chez les participants aux entretiens de type universitaire ou industriel. Dans le présent cas, les intervenants sont davantage concernés par les grands enjeux liés à l'application des programmes gouvernementaux, au *leadership* institutionnel relatif à l'innovation et à la formation des compétences des individus, qui assureront le développement du secteur au cours des prochaines années.

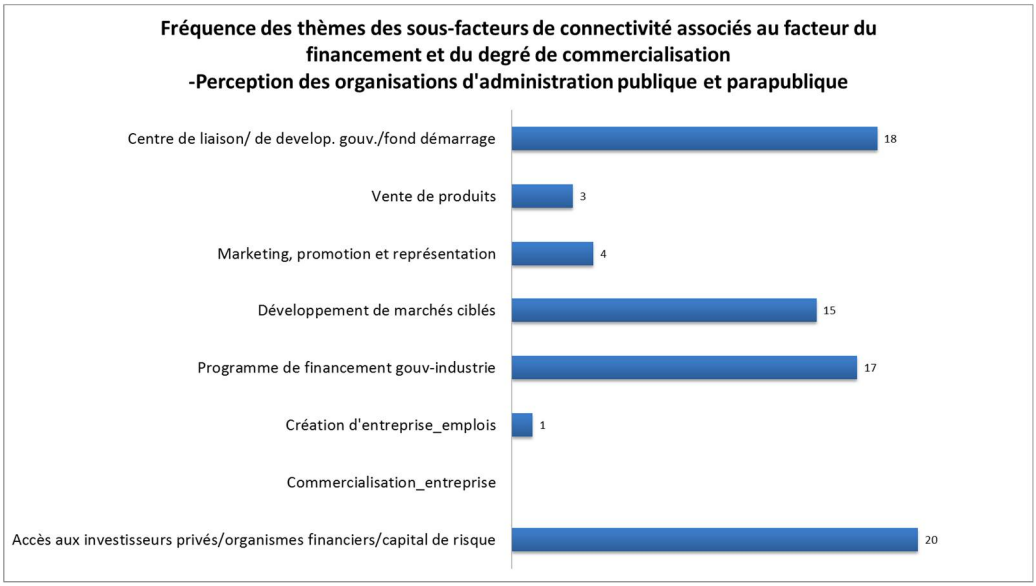
5.4.3.2 Financement : importance de la diversité des fonds publics de capitaux de risque

Les résultats relatifs aux thèmes du discours des organisations d'administration publique ou parapublique, associées aux sous-facteurs de connectivité du financement, sont à l'image de leurs sous-facteurs de connectivité liés aux collaborations U-E. C'est-à-dire que nous observons un intérêt similaire pour les quatre types de financements, soit l'accès aux investissements privés et aux capitaux de risque, l'accès aux programmes

gouvernementaux, le développement de marchés ciblés et l'accès à des organismes de soutien combiné à un fonds de démarrage (Graphique 12 ci-après). L'analyse fine du discours nous renseigne sur les moyens structurants mis de l'avant, par le gouvernement québécois, pour développer une connectivité synergique entre les acteurs U-E-E.

Graphique 12

Fréquence des thèmes des sous-facteurs de connectivité associés au facteur du financement et du degré de commercialisation
Perception des organisations d'administration publique ou parapublique



Les organisations publiques et parapubliques, associées au développement et au soutien des entreprises dans le secteur des SVTS, nous ont confirmé le manque de soutien financier relatif aux capitaux de risque. Elles expliquent que les capitaux de risque proviennent majoritairement de grandes agences, bien souvent associées au gouvernement du Québec. Or, ces agences se sont retirées du marché depuis une dizaine d'années. C'est pourquoi le financement, lié au démarrage des entreprises auxquelles les universités pourraient être avantagées, n'est plus aussi important qu'à une autre époque.

À ce sujet, les participants nous disent :

> « /(…)/ c'était du capital de risque, mais au Québec, le capital de risque est parapublic alors… Tout le monde était là, la Caisse de dépôt, le Fonds de solidarité Desjardins, la BDC, Investissements Québec, les innovatechs, il y avait beaucoup, beaucoup de monde. Il se finançait alors une soixantaine de compagnies par année et ça touchait beaucoup les biotechs, et particulièrement, les biotechnologies. Et c'est tombé à zéro en 2008. Et depuis, il se finance 1 ou 2 entreprises par année.

> Donc, c'est très, très difficile de démarrer des entreprises. Or, la particularité de la biotech, c'est que tu as besoin de beaucoup, beaucoup de sous au départ. » (Cas 12)
> « /(…)/ cela remonte à 2004, lorsque le gouvernement du Québec a fait une étude sur les capitaux de risque. Ils ont alors enlevé les Innovatech, à peu près tout le monde s'est retiré du capital de risque traditionnel. Alors, autant il y avait une nourriture qui faisait tourner les entreprises, autant il y avait des investisseurs autant il y avait des projets, des gens qui émergeaient choses, qui aspiraient à des choses. Et maintenant, le capital de risque s'est complètement retiré. » (Cas 23)

Pour compenser les pertes de financement, les organisations publiques et parapubliques ont diversifié les sources de financement pour répondre aux différents besoins des entreprises et des universités. Toutefois, les participants aux entretiens semblent nous dire que le manque de financement est criant pour les projets en démarrage.

> « /(…)/ on est en train de bâtir des boîtes qu'ils appellent les Anges investisseurs. Aux États-Unis, l'année passée je pense qu'il s'est injecté 57 milliards de capital de risque. Je pense qu'ils l'ont fait sur 2000 entreprises. Les anges investisseurs ont investi 57 milliards. En tout cas, il y a 3-400 millions de différences entre les deux. » (Cas 23)

> « /(…)/ il y a des zones qui ne sont pas suffisamment couvertes notamment dans le démarrage, par des fonds de capitaux de risque. Ils n'investissent pas suffisamment en amont, alors qu'ils le faisaient avant. Donc, personne n'est dans le démarrage. On appelle cela, dans notre secteur, la vallée de la mort. Cela dit, l'État devrait être plus présent à cette étape. C'est ce que font d'autres pays. » (Cas 27)

On le comprend donc, le gouvernement joue un rôle essentiel dans l'organisation des programmes de financement. Il intervient pratiquement à chaque étape du processus conduisant à la commercialisation d'une innovation, notamment dans le secteur qui nous préoccupe, celui des SVST. À ce propos, l'un des participants nous confirme :

> « /(…)/ le gouvernement, c'est un bailleur de fonds. Il va signer le modèle d'affaires et une partie du financement qui vient des sous publics. Donc, c'est soit la communauté métropolitaine de Montréal, soit le gouvernement du Québec, soit le gouvernement fédéral. Puis, après ça, le reste la balance vient avec de membres privés qui paient un *membership*. Donc c'est pour ça que le gouvernement est présent à toutes les discussions, que ce soit des discussions de cautionnement stratégique, de *branding* international ou des discussions concernant la médecine personnalisée, le gouvernement est toujours là. » (Cas 29)

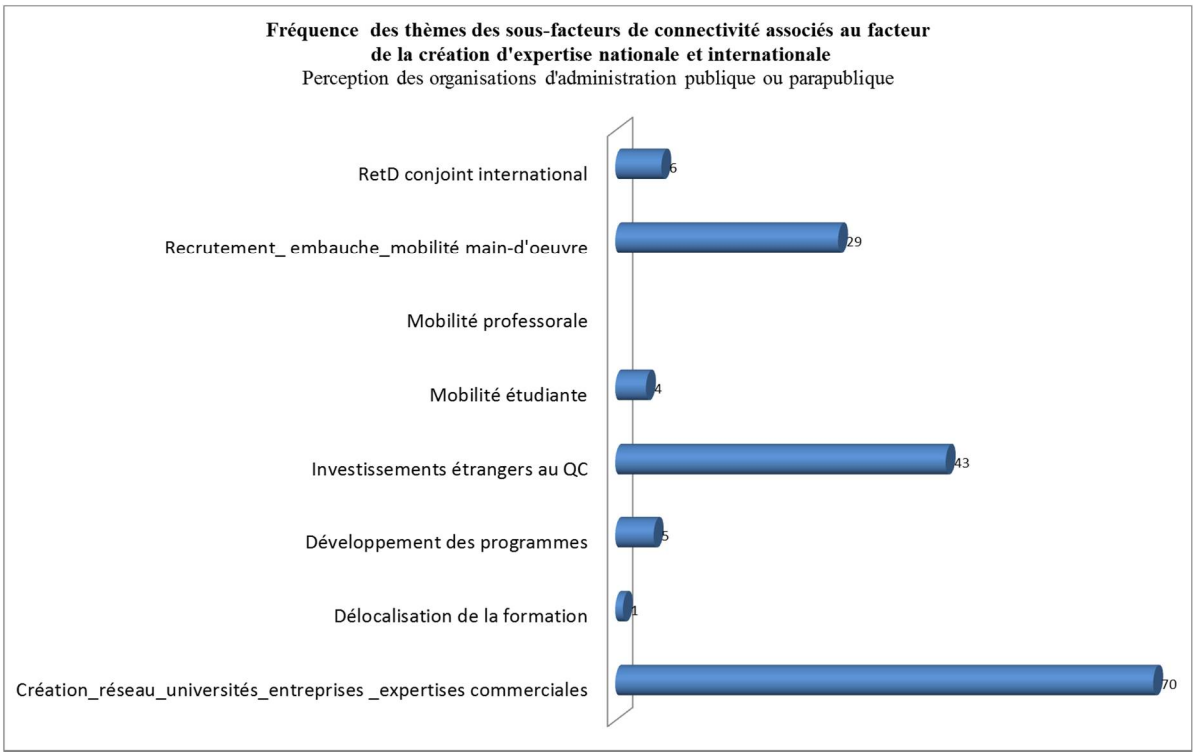
Or, les participants aux entretiens nous disent qu'il serait efficace d'avoir un meilleur continuum dans l'organisation des programmes de financement. Certaines organisations rencontrées travaillent d'ailleurs avec le gouvernement, dans le but d'assurer une cohérence et une mise en application des politiques pour supporter les besoins du secteur à l'étude. Ces mêmes organisations travaillent également avec les instances gouvernementales pour déployer le réseau de notre recherche et développer le secteur des SVTS à l'échelle internationale.

5.4.3.3 Réseaux d'expertise internationaux : investissements et représentation nationale

Lorsque nous analysons les thèmes des sous-facteurs de connectivité, liés aux relations internationales des organisations publiques ou parapubliques, deux sous-facteurs apparaissent prépondérants par rapport aux entreprises et aux universités. Ces sous-facteurs sont ceux des investissements, du recrutement et de la mobilité de main-d'œuvre, ainsi que celui des investissements étrangers. Cette différenciation pourrait s'expliquer, comme nous l'avons déjà fait observer dans ce chapitre, par le fait que le secteur des SVTS n'est pas aussi intégré verticalement que d'autres secteurs économiques à Montréal, comme celui de l'aérospatiale, par exemple. Les organisations d'administration publique ou parapublique cherchent donc à combler certaines faiblesses, en main-d'œuvre et en revenus d'investissements, grâce à des démarches internationales (Graphique 13, p. 214). D'ailleurs, nous rappellerons que nombre d'intervenants en entreprise, reçus en entretien, avaient noté l'importance de leurs relations internationales pour la survie de leurs activités.

Graphique 13

Fréquence des thèmes des sous-facteurs de connectivité associés au facteur de la création d'expertise nationale et internationale
Perception des organisations d'administration publique ou parapublique



5.4.3.3.1 Création de réseaux internationaux

Les organisations d'administration publique ou parapublique indiquent qu'elles tentent de structurer leurs relations de façon inclusive avec les universités et les entreprises. Elles cherchent à collaborer à l'international, auprès d'organisations ou d'instances semblables à elles, visant une concertation sur des sujets de recherche, sur des services, voire une mise en forme des réseaux scientifiques et entrepreneuriaux. Le but est d'aider les entreprises et les universités à œuvrer de façon synergique à l'international et à offrir une portée commune métropolitaine, ou québécoise, plus imposante lorsque vient le temps de négocier ou de fixer des ententes internationales. Ci-dessous, les intervenants expliquent :

> « /(…)/ on va travailler beaucoup avec Investissements Québec à l'étranger qui recrute pour amener des entreprises au Québec, et avec le Consulat canadien. Donc, tout le réseau gouvernemental qui est implanté à l'étranger et les démarcheurs du Consulat canadien aux États-Unis. Ces gens sont des spécialistes des sciences de la

> vie. Donc, nous on travaille de façon rapprochée avec ces gens-là. Ils connaissent bien Montréal, ce qu'il y à Montréal, les universités, les centres de recherche et tout et tout. » (Cas 27)

> « Nous on est plus en amont que ça. Donc on fait la promotion du Grand Montréal en sciences de la vie à l'étranger. Et pour ce faire on a, on s'est doté d'un outil qui s'appelle Biopolis Québec qui est en fait une grappe de grappe. C'est-à-dire qu'on s'est mis ensemble avec *xxxx, xxxx* et nous, *xxxx* pour créer ce *branding*-là lorsque l'on se rend international. » (Cas 29)

Les entretiens, avec les organisations de soutien public ou parapublic, mentionnent également le rôle des relations internationales dans le secteur de la gestion et de la croissance de l'entrepreneuriat local. Les participants à l'étude expliquent que les incubateurs, qui agissent en mode concerté à l'international, aident les jeunes entreprises en démarrage dans le secteur. Le développement de partenariats avec les zones industrielles, des biopôles et d'autres zones de proximité « université-entreprise » spécialisées, dans le secteur des SVTS à l'étranger, permettrait aux entreprises d'ici de réaliser d'importants avantages financiers et des développements conséquents pour leurs recherches. Deux participants sont explicites sur le sujet, ils mentionnent :

> /(…)/Absolument, cette masse critique. Vous avez vraiment le mot exact. Pour créer vraiment. Pour s'ouvrir au monde et créer des opportunités pour nos entreprises. Lorsqu'on fait un partenariat avec une grappe par exemple, Alsace biovalley, on est en train d'essayer de faire un partenariat en France. C'est un gros secteur, c'est pratiquement 600 entreprises. C'est majeur en France. Donc, si on fait un partenariat avec une telle grappe, bien demain, si j'ai une entreprise qui a besoin d'une technologie qui ne se trouve pas ici, toute de suite, alors pour moi c'est rapide de faire le lien pour aller en France et tout ça. Moi, j'ai toute cette information, je l'ai grâce à cette entente-là et je faciliterai l'échange, il y aura un accueil de l'autre côté pour l'entreprise québécoise qui va en France. Vous voyez ce que je veux dire ? Donc, cette entente-là c'est important. Oui absolument. » (Cas 30).

> « /(…)/ on a des liens à Boston, à Paris, en Espagne, en Chine. On est en lien avec d'autres incubateurs d'entreprises qui sont dans le domaine des sciences de la vie. Et dans ce sens-là, ça peut aider nos compagnies, on s'échange nos profils de compagnies pour soit : s'internationaliser et avoir un pied à terre dans un autre incubateur ou pour développer le marché européen, par exemple, ou sud-américain, etc. À l'inverse, on a accueilli à ce jour 7 entreprises internationales avec qui nous avons démarré des activités, certaines venant des États-Unis, d'autres d'Europe. C'est on appelle ça le *soft landing*. » (Cas 27)

> « /(…)/ le réseau international ça nous ouvre souvent des incubateurs qui sont branchés sur des universités comme nous on l'est. C'est plus qu'un seul incubateur. Quelles sont les technologies disponibles dans les universités, dans leurs portefeuilles de technologies ? Cela est intéressant aussi. Le réseau de financement, tout ce qui aide à financer les entreprises. Les fonds de capital de risques, tout ce qui est nous aide. » (Cas 27).

5.4.3.3.2 Investissements étrangers, mobilité de la main-d'œuvre et recrutement

Nous observons également, chez les organisations d'administration publique et parapublique, une perception positive prépondérante quant aux investissements internationaux par rapport aux universités et aux industries.

L'importance accordée à ce sous-facteur, chez les organisations d'administration publique ou parapublique, tient du fait que l'investissement étranger apporte généralement une disponibilité de main-d'œuvre, une expertise de haut niveau et des mandats considérables.

> « /(…)/ les grandes sociétés qui ont décidé de s'implanter ici en raison l'Université Laval, l'Université de Montréal et l'Université McGill. Donc, une disponibilité de la main-d'œuvre, une expertise en chimie fine, vraiment très, très spécifique. Et c'est pour ça que les entreprises viennent ici. Quand on regarde les critères de transfert d'une entreprise ou d'investissements étrangers, ce n'est pas le premier, mais ça arrive deuxième. C'est vraiment, c'est le nerf de la guerre, parce que souvent c'est les grosses entreprises qui avaient 300-400 personnes, alors ils doivent avoir des disponibilités ici. » (Cas 29)

> « /(…)/ en plus d'attirer les investisseurs ici, on a un mandat de les rencontrer de façon régulière une fois qu'elles sont établies sur le territoire. On veille à leur expansion. S'il y a des problèmes, s'il y a une rétention. On va travailler avec eux autres dans ce sens-là. On va travailler avec les filières, les sociétés étrangères pour essayer d'aller chercher des mandats mondiaux et les amener ici parce que les filiales sont un peu partout dans le monde et elles se battent entre elles pour aller chercher des mandats mondiaux auprès de la maison mère. Ceci fait qu'une filiale obtient un mandat et prend de l'expansion, parce qu'elle a signé un contrat en milliers. » (Cas 24)

Or, ces investissements internationaux suscitent également un questionnement vis-à-vis le potentiel de croissance des jeunes entreprises d'ici. Elles semblent être en concurrence, notamment, quant aux financements. À ce sujet, l'un de nos participants aux entretiens explique que le sens de l'entrepreneuriat chez nos chercheurs devrait davantage être encouragé.

> « Tu regardes, les filiales étrangères qui viennent s'installer ici. C'est des Québécois qui les opèrent, c'est des Québécois qui sont à la tête. On a des cerveaux, on a des capacités, mais on n'a pas juste mis en pratique nos talents. On se laisse exploiter par le voisin, donc on ne s'est pas pris en mains ». (Cas 23)

Les entretiens nous font comprendre que les filiales étrangères apportent leur savoir-faire, dont la clef demeure à la maison mère. De même, elles contribuent à augmenter le potentiel d'employabilité dans le secteur. À cet égard, les politiques d'immigration facilitent l'entrée au pays de certains profils d'employés. Les organisations

gouvernementales ou paragouvernementales contribuent à l'effort de recrutement d'employés de haut niveau dans les secteurs de pointe des SVTS. Ces démarches contribuent à l'implantation de l'entreprise dans le Grand Montréal et facilitent les démarches reliées à l'immigration de ses employés. À ce propos, deux participants aux entretiens nous confirment :

> « /(…)/ on vérifie les besoins en main-d'œuvre en expertise pour les entreprises. On a des contacts à l'étranger, un service de mobilité. On va chercher ces talents-là. On va faciliter leur arrivée ici, on rend le service, on prend en charge tout, toutes les démarches administratives en collaboration avec la compagnie pour pouvoir vraiment aller chercher ce talent-là, cette expertise-là. La mobilité, elle est *on the top of the list*. Les expertises se localisent dans milieu international. On n'a pas tout ici au Québec. Donc, tu es obligé d'aller ailleurs. Tous les pays font la même chose. » (Cas 30)

> « Toutes nos relations internationales sont basées là-dessus. On travaille beaucoup depuis deux ans sur ce nous appelons la mobilité internationale. L'attraction des talents. /(…)/ Cela facilite la tâche, nos actions ouvrent des portes pour être capables d'attirer une main-d'œuvre qualifiée ou spécialisée. Tu veux un ingénieur, tu veux un PhD etc. Il y a une usine à Laval que nous avons sauvée il y a 3 ans, justement parce que son centre de recherche était une filiale suédoise qui était ici. Ils ont 150-200 employés. Son centre de recherche qui était aux États-Unis a été vendu à une autre multinationale. » (Cas 23)

Conclusion

De façon générale, les résultats de la recherche indiquent que les intérêts, reliés au facteur de connectivité des réseaux d'expertises nationales et internationales, diffèrent entre les trois groupes d'acteurs répertoriés. Les objectifs de chacun des groupes semblent conditionner leurs orientations par rapport aux perspectives internationales de leurs collaborations, se reflétant ainsi dans l'importance accordée à certains thèmes plutôt qu'à d'autres au sein de leurs facteurs de connectivité.

Les organisations d'administration publique et parapublique orientent davantage leurs actions vers la représentation internationale, la promotion et le recrutement de la main-d'œuvre par rapport aux autres types d'acteurs. De même, les préoccupations sont différentes pour les sous-facteurs de connectivité, reliés aux investissements étrangers. Pendant que les universités orientent leur développement sur l'accroissement des connaissances, les entreprises, quant à elles, fixent leurs objectifs de croissance sur la recherche de financement et le développement de leurs relations d'investissements. Enfin, les organisations d'administration publique et parapublique recherchent une croissance du nombre de spécialistes et l'augmentation du capital investi dans le secteur des SVTS.

Partie III

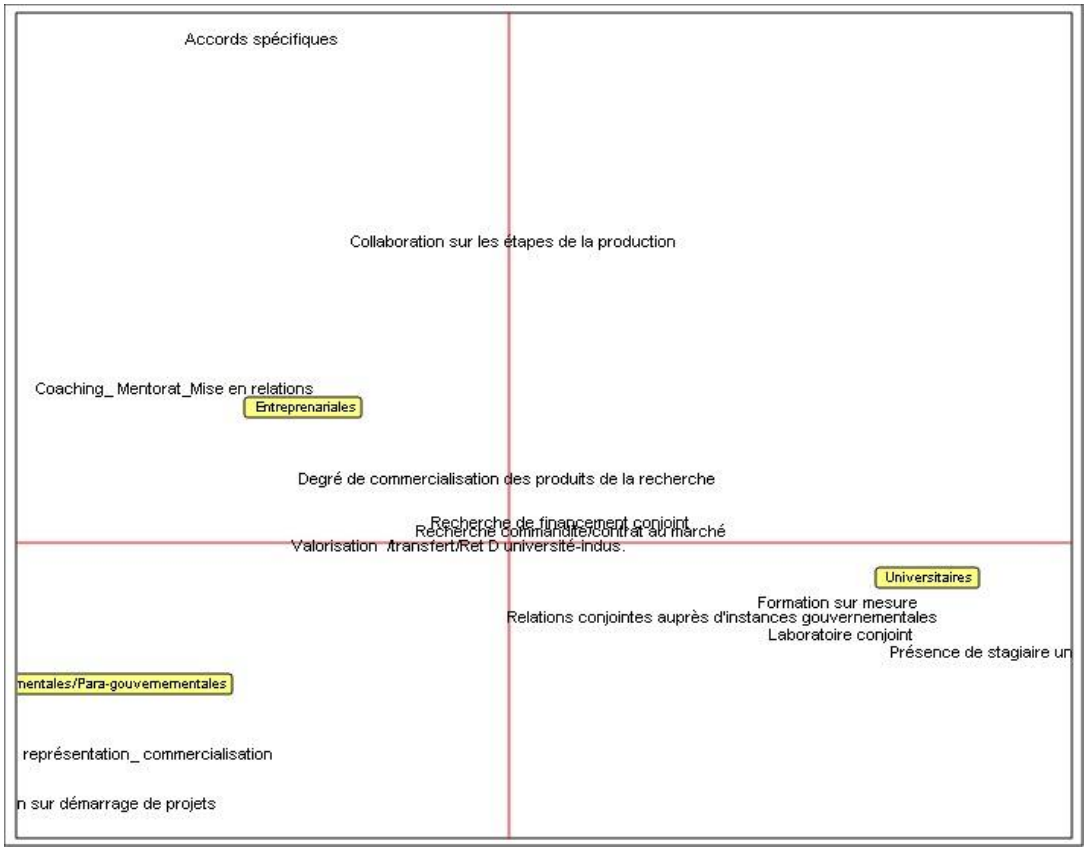
5.5 Collaborations U-E-E dans le secteur des SVTS du Grand Montréal : différenciation des besoins et connectivités multiscalaires en contexte de globalisation

Les sections précédentes nous ont démontré qu'il existe des différences de connectivités perçues et vécues au sein des collaborations U-E-E.

Le graphique 14 (ci-après) synthétise les divergences des perceptions et des vécus entre les acteurs pour les thèmes des sous-facteurs de connectivité, reliés aux collaborations U-E.

Graphique 14

Sous-facteurs facilitant la connectivité relié aux collaborations U-E
Différenciation des perceptions U-E-E



Le socle commun des trois acteurs, reliés aux sous-facteurs de connectivité de cette catégorie, démontre l'importance accordée à la commercialisation des produits de la

recherche, à la recherche de financement et aux transferts de connaissances U-E. Tel que présenté lors de l'analyse des contenus des entretiens, nous avons remarqué des différences dans la perception des trois types d'acteurs quant à l'importance accordée, entre autres, aux sous-thèmes associés au facteur des collaborations U-E. Les entreprises seront davantage portées à collaborer avec les universités et les organisations d'administration publique et parapublique, dans une optique d'efficacité de commercialisation des productions, grâce à des processus d'entraide sur les étapes de la production, à du *coaching*, ou encore à la création d'ententes spécifiques définissant les rôles de chacun au sein des modes collaboratifs vers la commercialisation des produits. Pour leur part, les universités chercheront des collaborations U-E, qui seront davantage orientées vers leurs besoins de développement de la recherche dans la conduite de l'innovation du système. Elles ont également une conscience plus soutenue que les deux autres types d'acteurs quant à l'importance de la formation des connaissances, et des compétences de l'individu, au sein du système d'innovation, par la présence, entre autres, de stagiaires, de laboratoires conjoints, ou de formations dites sur mesure. Dans le système d'innovation, les organisations d'administration publique ou parapublique se sentiront davantage concernées par l'élaboration de programmes concertés, encourageant le démarrage de projets, ou encore la promotion des succès par d'autres actions visant une coordination ou une concertation efficace du développement de la recherche dans le secteur des SVTS.

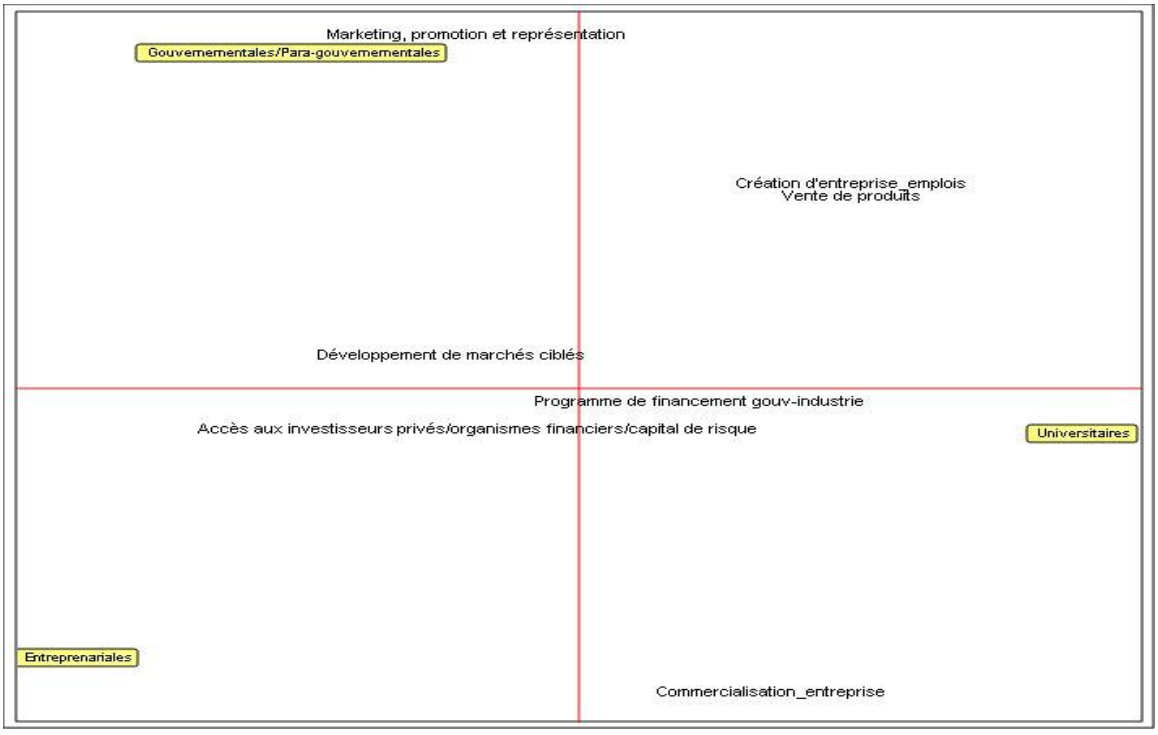
On le comprend alors, la rencontre des deux mondes, celui de l'entrepreneuriat et celui de la recherche vivent des tensions créatrices au sein de leurs connectivités, ce qui les conduit parfois à sortir de leur propre système pour atteindre les besoins reliés à leurs conditions et à la définition des rôles qu'ils se donnent. Au sein de cette grappe montréalaise, les organisations d'administration publique ou parapublique se donnent un rôle de *leadership* institutionnel de concertation et de cohésion en support à cette connectivité. Parfois, leurs objectifs sont atteints. D'autres fois, il convient de constater que les forces ne sont pas convergentes. Au contraire, les distorsions relatives aux difficultés vécues, par les trois différents types d'acteurs, tendent à démontrer que des mouvements stratégiques intentionnels poussent à sortir de leur proximité pour atteindre leurs objectifs d'innovation. Cette situation a également été observée lorsque nous avons analysé les thèmes abordés, concernant les sous-facteurs de connectivité reliés au financement.

Comme l'indique le Graphique 15 (ci-après), le financement de la recherche appliquée et l'accès aux capitaux de risque sont apparus comme un des facteurs prépondérants, facilitant la connectivité pour l'ensemble des types d'acteurs. Néanmoins, des différences sont représentées au sein des connectivités vécues et perçues entre les acteurs. En effet, même si les trois types d'acteurs s'accordent sur l'importance des investissements privés et sur un accès facilité aux capitaux de risque, on y note toutefois, des caractéristiques divergentes au sein des perceptions et des vécus des trois acteurs dans la connectivité liée aux collaborations U-E-E. Cette différenciation est liée au rôle que s'accordent les participants aux entretiens.

Graphique 15

Sous-facteurs facilitant la connectivité reliée aux financements et à la commercialisation

Différenciation des perceptions U-E-E



Pour les organisations d'administration publique et parapublique, le développement des organismes de soutien et la mise en place de programmes financiers conséquents, liés au démarrage des entreprises, la promotion des grappes et la commercialisation des actions

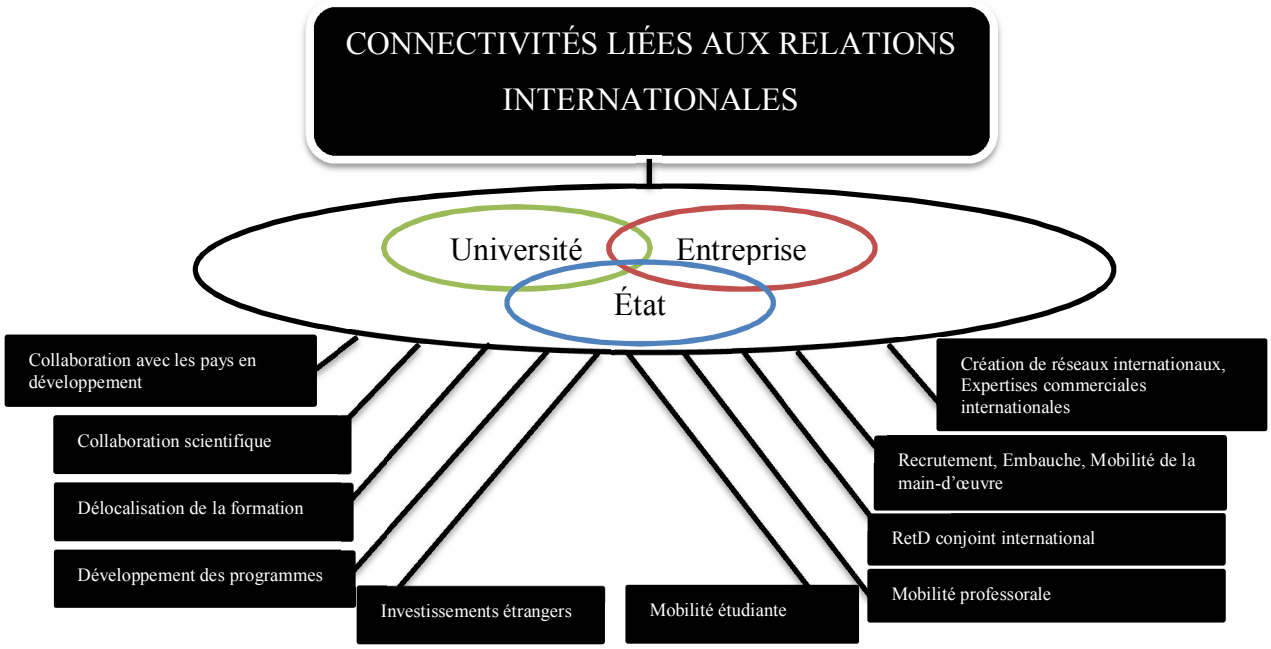
concertées, semblent être désignés pour accroître l'innovation dans le secteur des SVTS. Du côté des intervenants universitaires, l'importance relative des sous-facteurs financiers se définit à l'aide des relations, que développent les acteurs en consortium de recherche avec l'industrie, de même qu'au sein des programmes de financement, des partenariats, des contrats en commandite ou des applications industrielles. Les entretiens nous révèlent que certains chercheurs universitaires réussissent à faire homologuer leur produit et en assurer la vente commerciale, mais avec peine et, souvent, au prix de sacrifices importants au sein de leurs relations scientifiques et dans leur structure organisationnelle universitaire. On remarque donc une discontinuité commune au sein des discours universitaires des intervenants rencontrés. En effet, les politiques internes, menant à des plans d'actions et à des stratégies de développement universitaire, ont une tendance naturelle à encourager l'innovation, la création de pépinières d'entreprise et la mise en place de laboratoires de créativité sur les campus. Or, l'analyse fine des thèmes, reliés aux connectivités vécues entre les acteurs U-E-E, nous révèle que les relations directes entre chercheurs, entrepreneurs et bailleurs de fonds ne sont pas encore aussi fluides que l'on pourrait le souhaiter.

Ces données recueillies nous renseignent également sur la perception favorable des trois types d'acteurs quant à la commercialisation des produits, le développement des marchés ciblés, l'accès à des capitaux privés ou l'accès à des financements d'organismes de soutien financier, à une main-d'œuvre qualifiée, laquelle main-d'œuvre est souvent délocalisée ou située en dehors des frontières canadiennes. Il importe de mentionner que les intervenants gouvernementaux semblent avoir une perception favorable prépondérante, liée aux investissements internationaux par rapport aux autres intervenants interviewés.

De façon générale, les thèmes des sous-facteurs contribuant à la connectivité des acteurs U-E-E, dans le cadre de la création de réseaux d'expertises nationales et internationales, sont considérés de première importance dans la conduite de l'innovation du secteur des SVTS du Grand Montréal (Figure 12, p. 222).

Figure 12

Schématisation de l'importance des activités internationales différenciées au sein des connectivités entre les acteurs U-E-E



L'analyse fine des sous-thèmes, reliés aux facteurs de connectivité du secteur des SVTS du Grand Montréal, nous indique que les acteurs comprennent l'importance de la création des réseaux d'expertise, à l'échelle nationale et internationale, dans leur processus d'innovation. L'ensemble des acteurs U-E-E nous mentionne que leurs relations internationales font désormais partie intégrante de leur processus de conduite de l'innovation. Elles assurent leur survie, leur développement. Dans le discours des participants aux entretiens, les perceptions, favorables des relations internationales, facilitent les connectivités entretenues avec les autres acteurs du système régional de proximité et à l'extérieur dudit système.

Elles sont naturelles pour les jeunes entreprises que nous avons interviewées. Nous rappelons ici que les jeunes entreprises innovantes, issues de milieux universitaires, nous ont expliqué devoir, dès leur naissance, développer et maintenir des collaborations internationales. Nous ne sommes donc pas dans une logique séquentielle du mouvement de l'innovation, comme le proposent les théoriciens de la triple hélice, et ce, même dans sa

version néo-évolutionnaire, passant d'une évolution de la période de croissance régionale vers une croissance internationale. Nous sommes plutôt dans une logique de l'instantané, où le contexte global est intégré de façon naturelle aux dynamiques d'innovation régionale. Nous sommes dans une logique d'innovation dite multiscalaire. Les processus, découlant de la logique relationnelle des acteurs, montrent que la dynamique locale se modélise simultanément à la dynamique globale. Les connectivités sont caractérisées par la complexification des systèmes et la différenciation des perceptions des acteurs quant aux sous-facteurs facilitant leur mode collaboratif à l'échelle locale ou globale.

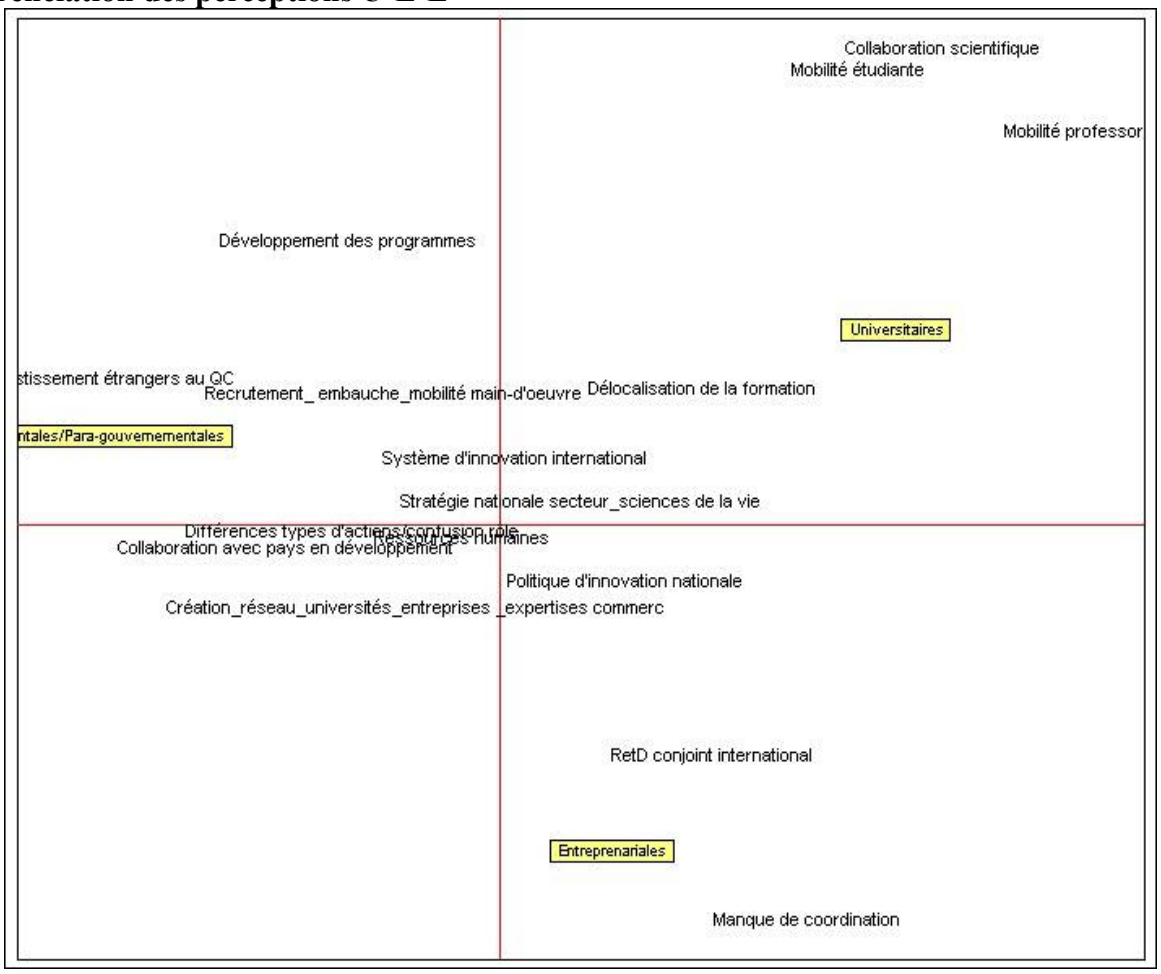
Nous avons également évoqué, un peu plus tôt, que le système d'innovation de la grappe des SVTS du Grand Montréal, bien que dynamique, se caractérisait par une évolution parallèle de deux grandes aires fonctionnelles essentiellement autonomes. Une dynamique à deux niveaux donc : l'une, caractérisée par la présence de jeunes entreprises innovantes, fragiles et à l'affût d'opportunités d'accès aux capitaux, et l'autre, caractérisée par les rapports différents de connectivité avec les grandes entreprises multinationales.

Comme le présentent les résultats de nos entretiens, cette dynamique d'évolution parallèle se retrouve également au sein de la dynamique des collaborations multiscalaires. Les résultats de nos entretiens semblent nous présenter : (1) des rapports différents de connectivité entre les acteurs à différentes échelles et entre les types d'entreprises, (2) une densité de connectivité différente entre entreprises présentes sur le territoire du Grand Montréal et les universités, en fonction du type d'entreprise, ainsi que (3) une dépendance aux connectivités locales et internationales, vécues différemment entre les types d'acteurs selon le type d'entreprise (Benneworth et Dassen, 2011) (Graphique 16, p. 224).

Graphique 16

Sous-facteurs facilitant la connectivité reliée à la création de réseaux d'expertises nationales et internationales

Différenciation des perceptions U-E-E



En effet, le graphique 16 montre que le système d'innovation de proximité ne suffit ni à la jeune entreprise innovante ni à la grande firme multinationale, et ce, pour des raisons fort différentes. Bien que le milieu métropolitain du Grand Montréal soit un milieu propice à l'innovation, en matière de services, de ressources humaines, d'équipements et d'organisation sociale, l'analyse fine des sous-facteurs de connectivité du SIR du secteur des SVTS nous indique que les dynamiques d'innovation agissent comme un balancier du local au global et, inversement, du global au local.

Le Grand Montréal se retrouve dans une dynamique jeune, où le choc des investissements multinationaux entrecroise la jeune PME aux prises avec les défis de la capitalisation et avec la RetD en plein développement. Le graphique 16 (p. 224) montre clairement la volonté institutionnelle gouvernementale d'accueillir en région métropolitaine des investissements internationaux, qui correspondent, comme nous l'avons déjà mentionné, à la vague d'implantation de grandes firmes multinationales œuvrant dans le secteur pharmaceutique. Ce phénomène va de pair avec le besoin de développer des réseaux d'expertises à la fine pointe du développement (Graphique 16). Or, des nuances doivent être apportées quant aux jeux des échelles, à la densité et aux dépendances des connectivités selon le type d'entreprises à l'étude.

Pour la jeune entreprise innovante montréalaise, œuvrant dans le secteur des SVTS, les relations d'échelles liées aux connectivités internationales seront l'occasion d'assurer des contrats, du financement, des connaissances et une complémentarité en prenant appui sur les réseaux d'expertise U-E. La densité des collaborations sera importante à l'échelle de proximité locale. Les collaborations U-E et les collaborations entreprise-entreprise sauront appuyer la jeune entreprise montréalaise en émergence. De ce point de vue, la région de proximité en région métropolitaine favorisera la densité des connectivités entre les acteurs. Enfin, pour la jeune PME, les dépendances, liées aux connectivités internationales, viseront le développement de leurs réseaux d'expertises, au sein desquels réseaux elles voudront optimiser les coûts des activités et avoir accès à des ressources de haut niveau technologique.

L'entreprise multinationale, implantée en sol montréalais, se retrouvera dans une dynamique d'innovation régionale vécue internationalement fort différente du point de vue des connectivités. Pour elle, les relations d'échelles seront également importantes, mais à un autre niveau. La maison-mère assurera le suivi de l'implantation et orientera la RetD, tandis que la filiale montréalaise profitera des ressources locales pour maintenir la production. Or, la densité des connectivités à l'échelle locale ne semble donc pas encore optimisée avec le réseau universitaire de proximité montréalaise. L'analyse fine des sous-facteurs de connectivité montre que, malgré les incitatifs, la densité des relations entre les multinationales et les universités montréalaises n'est pas vécue aussi naturellement que la

densité des connectivités vécues avec les jeunes PME naissantes. Les connectivités internationales sont importantes pour les filières implantées à Montréal, mais leur nature diffère également. On assiste ici à des relations de dépendance d'orientation stratégique en RetD avec le pays d'origine, plutôt qu'une co-dépendance avec le milieu de proximité métropolitain.

Nous observons aussi que les sous-facteurs de la connectivité, liés au développement des réseaux d'expertises nationales et internationales, sont importants pour les organisations d'administration publique et parapublique. Pour elles, l'accès à des investissements étrangers, le recrutement d'une main-d'œuvre qualifiée et mobile, ainsi que l'intégration des activités internationales, sont des thèmes liés aux sous-facteurs de la connectivité, qui encouragent la conduite de l'innovation dans le secteur des SVTS. Il est d'ailleurs intéressant de noter que ce type d'acteurs tend à considérer « la représentation institutionnelle », la « promotion des expertises » et la « mise en valeur » des ressources humaines comme des éléments clefs conduisant à l'innovation. Ceci peut paraître congruent avec la nature même des activités publiques ou parapubliques visant l'élaboration des politiques mobilisatrices de concertation, dans les secteurs spécialisés, et la représentation nationale des expertises québécoises ou canadiennes à l'échelle internationale.

Quant aux entreprises, les résultats de nos entretiens nous ont montré qu'elles souhaitent développer leurs réseaux d'expertises internationales pour optimiser les coûts des processus, pour avoir accès à des ressources de haut niveau et pour développer des procédés à la fine pointe des technologies et des connaissances scientifiques. Par ailleurs, elles nous mentionnent également que, si elles s'entendent sur la nécessité de conduire l'innovation au sein de connectivités U-E-E régionales, la nature même des entreprises fera en sorte de les différencier des autres acteurs quant à la densité, aux facteurs d'échelles et aux dépendances de survie en lien aux connectivités internationales.

Enfin, pour les universités, les collaborations U-E-E internationales sont reliées au développement scientifique de leurs chercheurs ou de leurs étudiants. Nous avons noté également que le développement des relations internationales s'effectue surtout au niveau des collaborations scientifiques et de la mobilité des étudiants et des professeurs.

En prenant appui sur tous ces constats observés, nous avons compris que certains sous-facteurs de connectivité, facilitant la conduite de l'innovation, ne s'articulent pas de la même façon entre les acteurs U-E-E. Ces différenciations dénotent de façon évidente des dissonances, relatives aux difficultés perçues dans les actions conduisant à l'innovation, dans le secteur à l'étude. En effet, si la majorité des intervenants s'entendent sur le fait que la collaboration concertée est souhaitable au sein du système d'innovation, les résultats de nos entretiens démontrent que des discontinuités persistent quant aux perceptions des rôles, et aux difficultés relationnelles vécues, au sein de l'organisation du système d'innovation dans le secteur des SVTS du Grand Montréal.

Ces difficultés rendent compte de mouvements entre les connectivités U-E-E. Ces derniers agissent à l'intérieur et à l'extérieur de leur propre système de proximité pour combler leurs besoins, en termes de conduite de l'innovation; on parle alors ici de connectivité multiscalaire.

Somme toute, le chapitre 5 nous a permis de comprendre que la différenciation des thèmes, liés aux sous-facteurs de connectivité perçus comme importants dans la conduite de l'innovation chez l'un ou l'autre des types d'acteurs, encouragerait ces derniers à agir dans une dynamique créatrice de mouvements en réseaux vers des systèmes œuvrant à des échelles différentes. L'analyse fine des facteurs prépondérants de la connectivité, associés à leurs sous-facteurs, complémentent les approches théoriques des systèmes de l'innovation en démystifiant leur importance dans la compréhension de l'influence réciproque des réseaux internationaux et des interactions régionales dans le processus de conduite de l'innovation.

Lorsqu'ils n'agissent pas en synergie, les acteurs auraient tendance à sortir de leur propre système de référence, puisque leur connectivité de proximité ne répond pas adéquatement à leurs besoins d'innovation. Pour pallier la situation et assurer le développement de leur innovation, les résultats de notre analyse de contenu indiquent que les acteurs agissent alors en mode multiscalaire. Ces phénomènes sont liés aux caractéristiques et au profil U-E-E, que nous connaissons aujourd'hui pour le Grand Montréal. Il s'agit de relations jeunes, car les entreprises d'innovations québécoises ou canadiennes, qui s'y retrouvent, sont surtout des PME. Ainsi, les connectivités sont

différentes des collaborations retrouvées aux États-Unis, en Suisse ou en France, pour lesquels pays les connectivités vécues au sein du secteur de la biotechnologie semblent beaucoup plus intégrées, tel le modèle de la *Silicon Valley*. Les données de la recherche nous laissent reconnaître que les espoirs de concertation, dans le Grand Montréal, prévalent dans le discours institutionnel et dans les volontés reliées à l'articulation relationnelle des activités productives, associées au secteur des SVTS, et ce, pour l'ensemble des acteurs U-E-E. Or, ces volontés et les intentions de concertation ne trouvent pas encore nécessairement écho dans leurs connectivités, inscrites dans leurs actions quotidiennes. Par conséquent, bien que l'innovation soit facilitée par la proximité des acteurs universitaires et industriels en zone métropolitaine, les résultats de la recherche démontrent que cette proximité n'aura de sens que si les connectivités vécues en trouvent également un. Le dernier chapitre de la thèse permettra d'ailleurs au lecteur d'interpréter l'analyse fine des résultats, en prenant en compte le contexte de la proximité métropolitaine et l'importance des collaborations internationales dans la conduite de l'innovation des acteurs en SVTS. Au terme de la thèse, une nouvelle modélisation des collaborations U-E-E, conduisant à l'innovation, sera proposée en au regard de l'analyse fine des connectivités multiscalaires.

CHAPITRE VI

INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

Introduction

Les résultats de notre recherche ont été présentés et analysés au chapitre 5 de la thèse. Ces résultats nous invitent maintenant à une interprétation. Le chapitre 6 de la thèse a pour objet principal de synthétiser nos découvertes et d'en dresser une interprétation, qui précise notre contribution aux orientations scientifiques actuelles et au développement des connaissances. Il constitue un chapitre unique, qui inclut la conclusion de thèse.

Le chapitre 6 se divise en deux parties. La première souhaite faire émerger les nouveaux paramètres conceptuels entourant la compréhension des systèmes d'innovation. Nous y exposerons d'abord la contribution de la méthode de l'analyse fine des connectivités U-E-E, liées à la compréhension des phénomènes entourant les collaborations multiscalaires au sein des systèmes d'innovation. Puis, nous introduisons un nouveau modèle conceptuel illustrant les modes collaboratifs U-E-E en conduite de l'innovation, lequel modèle découle de l'analyse de nos résultats. La deuxième partie présente subséquemment les pistes de recherches et les limites de notre recherche.

6.1 Paramètres émergents pour un nouveau modèle : vers une optimisation multiscalaire des connectivités U-E-E dans la conduite de l'innovation

Dans les derniers chapitres de la thèse, nous avons d'abord relevé qu'il était désormais nécessaire de comprendre les rapports de connectivité entre les acteurs à différentes échelles, afin de mieux cerner les modes, l'importance et la densité des collaborations localisées au sein d'une région de proximité. Puis, nous avons noté l'importance d'étudier les caractéristiques de ces collaborations, afin de mieux comprendre les liens de dépendance entre les connectivités retrouvées au sein des interactions des acteurs locaux, qui œuvrent au sein de réseaux internationaux Notre but ultime étant celui de mieux comprendre les modes collaboratifs conduisant à l'innovation.

Devant ces préoccupations scientifiques, nous avons considéré que l'analyse fine des connectivités constituait en soi un objet de recherche d'intérêt, qui pouvait contribuer au développement du champ théorique des systèmes d'innovation. Comparativement aux méthodes utilisées dans les études des SNI, l'analyse fine des connectivités nous a permis

de comprendre les processus d'adaptation et de flexibilité des acteurs dans leurs interactions, et ce, à différentes échelles au sein de leur système d'innovation.

Grâce à elle, nous avons pu reconnaître les facteurs et les sous-facteurs expliquant les nouveaux modes de collaboration dans la conduite de l'innovation. Elle nous a fait connaître les perceptions des connectivités des acteurs entre eux. Elle nous a également fait comprendre l'importance que détenait l'internationalisation des activités dans l'articulation des connectivités U-E-E. En somme, seule l'analyse fine des connectivités U-E-E nous a permis de structurer une démarche méthodologique permettant de modéliser les collaborations multiscalaires.

Le chapitre 5 nous a montré que les acteurs souhaitaient fonctionner en système concerté. Cette situation s'est faite remarquer par l'importance accordée aux thèmes traitant de la structure des réseaux, de la concentration, de la proximité des activités, de la synergie entre les acteurs et de l'articulation des activités au sein d'un système d'innovation international. Or, ces phénomènes ne peuvent être véritablement compris que lorsque nous analysons finement le vécu des connectivités entre les acteurs.

De ce point de vue, nous avons donc compris que la conduite concertée des modes de collaborations U-E-E, proposés par la théorie de la triple hélice et l'approche stratégique des SIR, ne constituaient pas les seules voies possibles de conduite à l'innovation en contexte globalisé. En effet, la compréhension des collaborations instantanées, entre le local et le global, ne peut être expliquée qu'à partir de ce qui relève de la connectivité. Ce pont conceptuel que nous situons entre l'organisation hybride de la triple hélice et les synergies des SIR trace une voie vers une nouvelle compréhension de l'évolution des collaborations U-E-E en conduite de l'innovation.

6.1.1 Nouvelle approche méthodologique pour comprendre les systèmes d'innovation : l'analyse fine des connectivités U-E-E

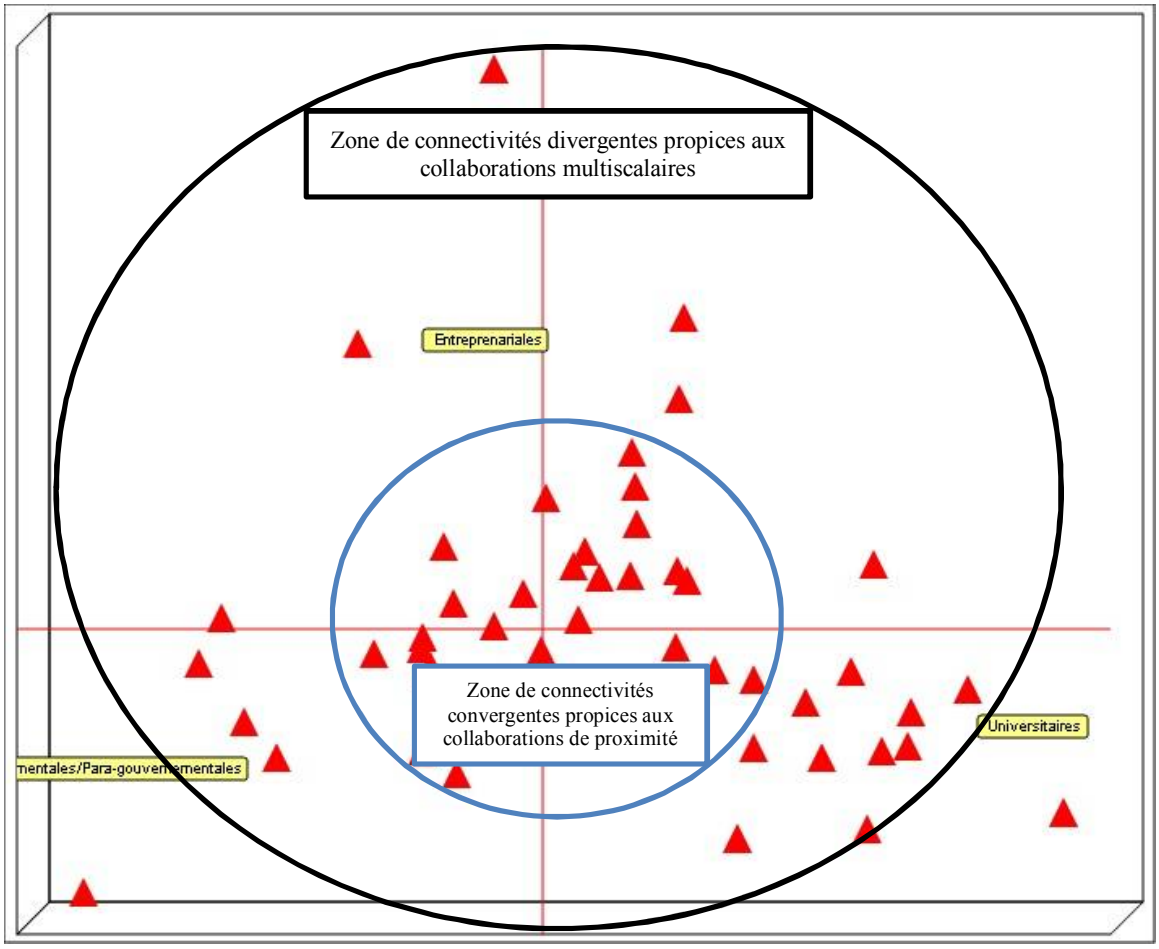
Les résultats de la thèse présentés au chapitre 5 nous montrent que l'analyse fine des connectivités, vécues entre les acteurs U-E-E, contribue à l'élaboration d'une nouvelle interprétation conceptuelle des modes collaboratifs facilitant la conduite de l'innovation. L'analyse des 52 sous-facteurs de connectivité (triangles rouges dans le graphique 17 (p.

233) de l'ensemble des acteurs U-E-E, du secteur des SVTS du Grand Montréal, nous permet de porter un regard plus précis sur les motifs de collaborations, entre les acteurs U-E-E, et de conclure positivement à son apport à la compréhension des systèmes d'innovation.

En effet, au-delà de la transformation hybride des rôles, qui est proposée par la théorie de la triple hélice, ou encore l'organisation synergique en grappe encouragée par les SIR, des divergences de perception des besoins collaboratifs poussent les acteurs à sortir de leur zone de proximité et à aller satisfaire leurs besoins, dans l'instantanéité, en utilisant le mode multiscalaire. Le graphique 17 (p. 233) nous monte que l'analyse fine des thèmes, reliés aux sous-facteurs de connectivité, permet de comprendre que les perceptions des connectivités sont différentes d'un groupe d'acteurs à un autre et que ces différences de perception induisent des mouvements de collaborations multiscalaires sur les sous-facteurs de connectivité, pour lesquels nous ne retrouvons pas de concertation. Le graphique 17 montre que, plus les perceptions des sous-facteurs de connectivité sont divergentes entre les acteurs (triangles rouges), plus ces derniers sont éloignés du centre du graphique. Les connectivités multiscalaires, se situant en dehors du réseau de proximité, voire à l'international, se construisent généralement à partir des sous-facteurs de connectivité, pour lesquels la concertation entre les acteurs est plus difficile à atteindre. Les autres facteurs de connectivité ne s'articulent pas de la même façon entre les trois types d'acteurs. Pour expliquer les résultats, nous avons donc cherché à reconnaître de nouvelles variables ou, plus particulièrement, des sous-facteurs de connectivité, qui nous ont permis d'effectuer une analyse fine des perceptions et du vécu collaboratif entre les acteurs, puis d'en saisir les dissonances dans leur conduite de l'innovation.

Graphique 17

Représentation graphique des divergences et convergences de perception pour l'ensemble des sous-facteurs de connectivité par type d'acteur



La nouvelle interprétation conceptuelle, que nous proposons, se définit à partir de la compréhension des modes de collaborations qui sont perçus comme des réponses plus optimales à l'atteinte des objectifs de l'innovation, et ce, grâce à la mise en pratique de collaborations multiscalaires entre les acteurs.

Cette nouvelle approche s'élabore donc au-delà des modes séquentiels et progressifs conduisant à une internationalisation des activités, tels qu'ils étaient présentés par la théorie de la triple hélice ou, alors, au sein des SIR et des réalités d'encastrement. Nous rappelons ici que ces théories conceptualisaient l'innovation autour d'un balancier créatif

entre les acteurs de la métropole et ceux des régions satellites, puis ultimement, vers une internationalisation.

La méthode d'analyse, que nous avons utilisée, est différente. En effet, l'analyse fine des connectivités U-E-E propose plutôt une nouvelle façon de concevoir la conduite de l'innovation, en faisant appel à la nature et aux perceptions des modes collaboratifs, comme un outil flexible qui s'interchange au gré des besoins des connectivités à l'échelle locale ou internationale. Un modèle qui imbrique donc les connectivités, tel un casse-tête, en mode matriciel, pour faciliter l'atteinte de l'objectif de l'innovation.

Les premiers chapitres de la thèse nous ont fait comprendre que la complexification des systèmes mondiaux demande une nouvelle compréhension des modes collaboratifs lorsque l'on explique la conduite de l'innovation. À cet égard, notre thèse soutient l'idée que l'analyse fine des connectivités vécues entre acteurs est une réponse méthodologique à la compréhension de ces nouveaux modes organisationnels.

Comme nous l'avons démontré à l'aide du graphique 17 (p. 234), la perspective de notre recherche n'est pas élaborée sur la compréhension du fonctionnement des nouvelles organisations hybrides proposées par la triple hélice, ni sur les nouveaux modes stratégiques des SIR visant la transformation et la mobilisation des rôles des acteurs régionaux dans un territoire donné. Par ailleurs, nous ne mettions nullement en doute les préceptes du modèle de la triple hélice ou ceux des SIR. En effet, notre thèse tend à démontrer que les acteurs U-E-E ont tendance à se transformer, s'adapter et s'hybrider, telle l'université qui transforme ses rôles fondamentaux pour devenir une université que certains auteurs nomment « entrepreneuriale », par exemple. Notre thèse accepte également les idées des SIR, lorsque les auteurs expliquent les liens de dépendance entre les acteurs, de même que l'importance de la synergie et des interactions au sein des grappes et les phénomènes d'encastrement des activités.

Néanmoins, notre thèse a voulu enrichir les principes expliqués par ces auteurs, en construisant un pont conceptuel entre les deux approches, en prenant pour appui, non pas le cœur des interactions, comme le propose la triple hélice, mais plutôt la compréhension fine des connectivités entre les acteurs. Pour y arriver, notre méthodologie a été conçue à partir d'une enquête de terrain, visant à mettre en valeur la nature des connectivités des acteurs et

leurs perceptions respectives vis-à-vis ces connectivités. L'analyse fine des modes collaboratifs a été nécessaire pour comprendre les motivations et les raisons, pour lesquelles les acteurs U-E-E avaient ou non tendance à interagir entre eux, de même que pour comprendre la nécessité de construire des connectivités multiscalaires.

Il est utile de rappeler que les efforts de concertation entre les groupes d'acteurs U-E-E ont été mis de l'avant au Québec dans les politiques d'innovation, dans les plans stratégiques, et aussi grâce à la création de programmes de financement. Dans leur rapport, Normandin et Mailhot (2009) ont plaidé pour une perspective élargie des relations « université-entreprise », visant à intégrer une diversité d'acteurs et différentes configurations collaboratives. Ces auteurs recommandaient d'élargir les perspectives d'analyse quant à la question des relations U-E autour de nouvelles problématiques, notamment par le biais d'approches sociologiques, ce qui, selon eux, permettait d'élaborer de nouvelles recommandations, en matière de politique, et contribuait à une meilleure compréhension des réseaux d'innovation. Ces auteurs signalaient également la nécessité de s'intéresser aux différentes configurations collaboratives, entre les entreprises et les universités, et aux modes de connectivité entre les acteurs au sein d'un système d'innovation (Achermann, 2014 ; Klein, 2014). Achermann (2014) propose d'intégrer de nouvelles variables explicatives pour décrire les systèmes d'innovation. Selon lui, l'ajout de variables explicatives était nécessaire pour rendre compte des dynamiques d'innovation. Notre thèse, par sa contribution, a donc répondu en partie aux recommandations proposées ci-dessus, en valorisant la méthode de l'analyse fine des connectivités comme étant une méthode efficace pour comprendre les modes collaboratifs multiscalaires, développés entre les acteurs U-E-E du secteur des SVTS dans le Grand Montréal.

6.1.2 Nouveau modèle visant la compréhension des collaborations U-E-E multiscalaires en conduite de l'innovation

La thèse a décrit la grappe des SVTS du Grand Montréal comme étant relativement jeune et empreinte de paradoxes. La jeune PME technologique universitaire côtoie la grande entreprise pharmaceutique. De même, les modes de collaboration U-E-E ne sont pas aussi matures qu'au sein des autres grands espaces modèles d'innovation mondiaux,

pour lesquels les capitaux de risque et les programmes subventionnaires sont plus importants. Comparativement aux autres grandes régions *leaders* œuvrant dans le secteur des SVTS, la région du Grand Montréal est donc relativement nouvelle. Sa dynamique se caractérise par le développement de deux pôles fonctionnels. Le choc des investissements multinationaux, encouragé par les politiques institutionnelles, entrecroise l'émergence de PME naissantes, aux prises avec leurs défis de capitalisation. Les entreprises du secteur des SVTS, localisées dans le Grand Montréal, confirment donc la nécessité de conduire l'innovation au sein de connectivités extérieures au leur système de proximité régional. Par conséquent, leur nature différenciera la densité de leurs connectivités, les échelles de fonctionnement et leur dépendance par rapport aux connectivités internationales.

Notre enquête démontre effectivement que les jeunes entreprises universitaires développent leur recherche, innovent et commercialisent leurs produits malgré les paradoxes rencontrés. Aussi Montréal est-elle vue comme l'une des villes les plus innovantes au monde (Temouri, 2013). Comment cela peut-il être possible ? Pour le comprendre, comme déjà expliqué, nous avons cherché à décrire les modes de collaborations U-E-E au sein d'un modèle de collaboration, essentiellement fondé sur le sens des connectivités dans la conduite l'innovation du secteur à l'étude.

Notre thèse a analysé finement 52 sous-facteurs de connectivité, associés aux thèmes principaux des discours recueillis lors des entretiens des participants à l'étude. Il a été démontré que, malgré la présence d'un socle de perception commun, les sous-facteurs de connectivité ne s'articulaient pas de la même façon entre les trois différents groupes d'intervenants rencontrés. L'analyse fine des connectivités U-E-E nous a donc permis de mettre en valeur les perceptions communes, favorables à la conduite de l'innovation, et inversement, en comprendre les différences, afin de mieux cerner ce que nous avons décrit comme étant le nouveau mode collaboratif U-E-E multiscalaire au sein des systèmes d'innovation.

Nous avons compris que les différenciations de connectivité, dénotées entre les acteurs, traduisaient des difficultés perçues au sein des actions : si la majorité des intervenants ont démontré une perception favorable à des collaborations concertées au sein du système, les résultats de nos entretiens ont démontré des divergences quant aux

perceptions des rôles et des difficultés vécues au sein des connectivités U-E-E dans le secteur des SVTS du Grand Montréal.

Une question s'est donc alors posée : « Comment pouvait-on expliquer que l'ensemble des trois types d'acteurs vivait à la fois une similitude de leurs perceptions quant à l'importance de vivre des connectivités concertées en réseau, au sein de leur conduite de l'innovation, tout en ayant des perceptions différentes de leurs difficultés et de leurs perceptions des sous-facteurs de connectivité favorables à l'innovation ? ».

À cet égard, l'analyse fine des connectivités nous a révélé que lorsqu'ils n'agissent pas en synergie au sein de leur propre système de proximité, les acteurs avaient tendance à vouloir sortir de leur propre système, puisque leurs connectivités de proximité ne leur permettaient pas d'interagir, avec les autres acteurs du système, de façon à atteindre leur objectif d'innovation. Ainsi, pour pallier la situation, les acteurs agissaient en mode multiscalaire. C'est-à-dire que les connectivités, observées entre les trois groupes d'acteurs, se construisaient sur plusieurs échelles d'analyse pour s'assurer de conduire l'innovation.

En analysant de près les facteurs et les sous-facteurs de connectivité U-E-E dans la conduite de l'innovation, du secteur des SVTS du Grand Montréal, nos résultats de recherche ont donc tendance à démontrer que l'émergence d'une innovation est encouragée dans un système, où les connectivités vécues entre les acteurs sont porteuses de sens pour l'acteur, et ce, quelle que soit l'échelle d'analyse.

Il est important de rappeler que notre recherche se voulait exploratoire. L'objectif de la thèse ne visait donc pas à vérifier la faisabilité d'un modèle théorique d'innovation en particulier. Nous cherchions plutôt à répertorier et découvrir les facteurs et les sous-facteurs, prépondérants de la connectivité, pour cerner leurs dynamiques collaboratives et en dégager un modèle de collaboration actualisé de conduite vers l'innovation.

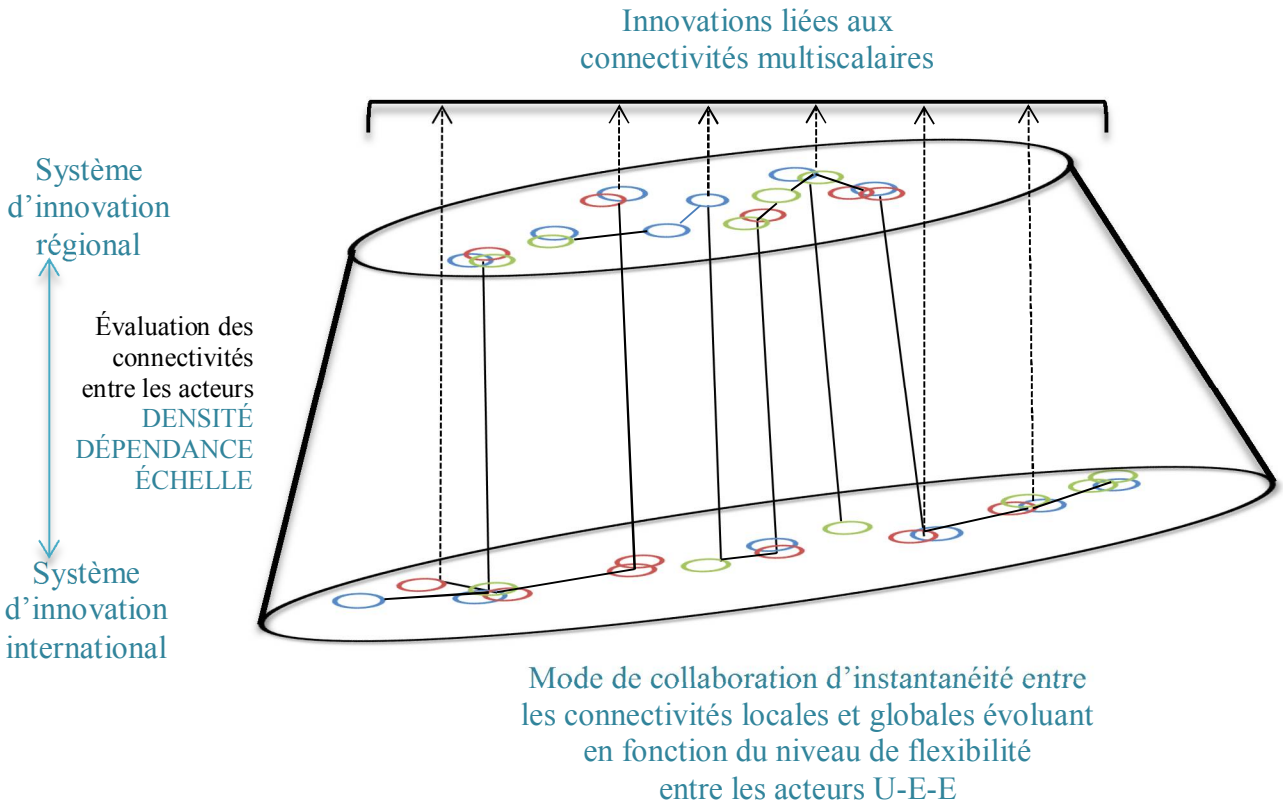
L'analyse fine des connectivités entre les acteurs U-E-E, nous a donc permis de créer un pont conceptuel entre le modèle de la triple hélice et les modèles de développement des SIR, en focalisant notre approche sur les connectivités issues de collaborations multiscalaires entre les acteurs U-E-E. Il en découle alors la création d'un nouveau modèle de compréhension des systèmes d'innovation, qui tient davantage compte de la

contribution des modes collaboratifs entre les acteurs et de l'analyse fine des connectivités U-E-E.

Ci-dessous, la figure 13 présente la modélisation du système d'innovation du secteur des SVTS du Grand Montréal à partir de l'analyse fine des connectivités U-E-E.

Figure 13

Modélisation des collaborations du système d'innovation du secteur des SVTS du Grand Montréal



Cette modélisation explique que l'espace régional et international est parsemé en apparence de collaborations disparates entre les acteurs U-E-E. C'est pourquoi, en observant cette nouvelle modélisation, nous pourrions nous questionner sur l'existence d'une organisation logique entre les acteurs dans les systèmes d'innovation. Toutefois, il faut faire attention aux conclusions trop hâtives, car si effectivement ces collaborations ne sont ni structurées ni articulées dans une logique séquentielle d'imbrication des rôles U-E-E, comme le proposaient les logiques antérieures de la triple hélice et des SIR, ou encore

les logiques d'encastrements, ces dernières ne tendent pas moins vers une logique organisationnelle.

Cette logique, toutefois, dépasse celle de l'hybridation des rôles ou de l'articulation stratégique synergique des acteurs dans l'espace. Cette logique est celle de la connectivité multiscalaire prenant appui sur le niveau de flexibilité de chacun des types d'acteurs qui, lui, varie en fonction de la densité des réseaux, des liens de dépendance avec les autres acteurs et de la capacité d'agir librement, tant dans un espace régional qu'international.

Ainsi parfois, les acteurs régionaux agiront seuls, en binôme ou en trinôme, tant à l'échelle régionale ou à l'échelle internationale, en fonction de leurs besoins, de leurs valeurs, de leur capacité d'adaptation et de leur niveau de flexibilité à œuvrer au sein du système régional et international. Et ce, dans une seule logique, celle d'optimiser leurs réactions devant leurs besoins d'innover, c'est-à-dire celle de collaborer le plus possible en mode de collaboration d'instantanéité. Les acteurs ont tendance, soit à se concerter, à s'hybrider, soit à faire cavalier seul en fonction de leur capacité à réagir rapidement devant leurs objectifs d'innovation. Ce nouveau modèle de collaboration de conduite vers l'innovation prend appui sur la compréhension des perceptions des connectivités et devient multiscalaire.

Notre thèse est appuyée et renforcée par les résultats de certains ouvrages récents, qui se sont interrogés sur l'émergence des innovations en zone périphérique et en zone satellite de Montréal (Shearmur, Doloreux et Guillaume, 2011). Ces derniers ont expliqué que les régions satellites, qui bénéficieraient de fortes connectivités avec la métropole, pourraient profiter des collaborations pour s'assurer une complémentarité technologique et économique. Ils expliquent également que leur localisation de proximité à une métropole contribue au fait qu'elles n'ont pas en soi un mode particulier de conduire l'innovation, associée à leur zone territoriale. Les comportements, liés à la conduite de l'innovation entre la région périphérique (éloignée des zones centrales) et la région satellite (près de Montréal) ne montrent pas de différence profondément marquée entre eux. Par contre, des divergences apparaissent lors de l'analyse des collaborations et de l'étendue des réseaux. En effet, alors qu'en zone périphérique, l'innovation industrielle trouvera surtout son appui au sein des ressources régionales internes et locales, les industries localisées dans les zones

satellites de Montréal, quant à elles, trouveront leurs appuis à des échelles métropolitaines, nationales et internationales.

Shearmur, Doloreux et Guillaume (2011) offrent une perspective intéressante par rapport à notre thèse. En effet, ils viennent appuyer nos résultats par une démonstration intellectuelle comparative. En substance, ces auteurs concluent que plus le système d'innovation se rapproche de la métropole, moins ce dernier est encastré dans son milieu local alors qu'il en bénéficie tout autant. En extrapolant leurs conclusions, nous pourrions donc penser que plus l'innovation se rapproche de la métropole, plus les connectivités conduisant à l'innovation prennent des allures multiscalaires, à tout le moins dans le secteur des SVTS. Cette constatation nous renvoie à la relation entretenue entre l'innovation et le territoire. Ceci renforce notre thèse, qui explique que l'analyse fine des connectivités entre les acteurs est une composante essentielle pour la compréhension des systèmes d'innovation. L'analyse des résultats de la recherche tend donc à démontrer que les innovations sont possibles, même à l'intérieur d'un système où les interactions ne fonctionnent pas de façon parfaitement synergique dans la zone de proximité. En effet, les résultats nous ont démontré que les acteurs semblaient vivre des difficultés différenciées, au sein de leur conduite de l'innovation, et agissaient plutôt en complémentarité au sein de leur SIR, ou alors ils en sortaient pour répondre le plus adéquatement possible à leurs besoins de conduite à l'innovation. Ces résultats nous portent donc à nuancer les approches théoriques fondatrices des systèmes d'innovation, dont celle de la triple hélice qui trouvait essentiellement appui dans la concertation et l'hybridation des acteurs.

Notre thèse explique que les connectivités U-E-E, vécues au sein de l'économie des connaissances, viennent affecter les préceptes de départ des théories des systèmes d'innovation. Les activités d'internationalisation, liées à l'économie des connaissances, bousculent en quelque sorte les modèles fondateurs par la création de ponts intellectuels construits entre la connectivité, ancrée dans le développement régional des SIR, et les principes de concertation U-E-E de la triple hélice.

Somme toute, notre étude démontre qu'il existe une multitude de facteurs et de sous-facteurs de connectivité et que ces derniers doivent être pris en compte dans les explications d'un système d'innovation. Ce constat se module également par le profil

industriel et la nature des connectivités. En effet, les entretiens nous révèlent que les innovations montréalaises, associées au SVTS, ont tendance à se retrouver dans des sous-secteurs particuliers, comme celui de la biotechnologie et celui de la technologie de la santé. Or, les entreprises de ces secteurs sont généralement de petite ou de moyenne taille. Elles sont nombreuses, mais leur dynamique relationnelle est différente de celles qui sont présentes chez les grands groupes internationaux. Elles se conjuguent à des réalités différentes. La proximité, la synergie et la concertation avec le milieu sont vécues différemment. Les dissonances entre les facteurs de connectivité nous sont donc apparues évidentes et ont démontré l'importance accélérée des modes relationnels multiscalaires au sein de leur développement.

> « /(…) les grandes compagnies multinationales qui ont des bureaux partout dans le monde n'ont pas besoin de ce genre de soutien là, et elles ne nous aideront pas directement non plus. Donc, on se retrouve un petit peu isolé. » (Cas 18).

L'ancrage de l'innovation dans la connectivité relationnelle du secteur des SVTS est donc influencé par l'évolution de l'espace social du milieu et non nécessairement par la proximité géographique des collaborations U-E dans un espace physique. La recherche nous fait constater que la flexibilité et les modes multiscalaires prennent de l'importance dans le vécu relationnel des acteurs du SVTS du Grand Montréal, car ces modes de fonctionnement permettent de modéliser la connectivité entre les acteurs dans une réalité mondiale, caractérisée par l'économie des connaissances avec laquelle ils auraient autrement de la difficulté à conjuguer.

Dans sa mise en application empirique, le modèle théorique de la triple hélice ne tient pas compte des variables reliées à l'espace social, lequel espace est constitué par exemple, du tissu industriel, de l'environnement ou de la transformation du modèle universitaire. Or, l'analyse fine de la connectivité vécue entre les acteurs nous a montré que les collaborations, entre les acteurs dans un système d'innovation, sont aussi reliées à l'espace social du milieu. Selon les caractéristiques qui prévalent au sein d'un environnement, la densité et la dépendance des connectivités assureront, de façon plus ou moins optimale, la conduite de l'innovation et contribueront ainsi à la ainsi la flexibilité des collaborations entre les acteurs. Le système des SVTS du Grand Montréal métropolitain en est un exemple.

6.2 Prochaines orientations des travaux de recherche

À l'issue de cette recherche doctorale, trois pistes de recherche subséquentes émergent des travaux. Premièrement, en nous appuyant sur les travaux touchant les logiques de localisation industrielle, nous devrions poursuivre les travaux en nous interrogeant sur l'articulation des connectivités entre les acteurs dans des zones socialement construites et dédiées à l'innovation dans le Grand Montréal, par exemple la création de biopôles, ou de quartiers, des zones dans lesquelles de la connectivité entre les acteurs ne semble pas avoir encore atteint un stade de maturité.

Cette recherche subséquente serait intéressante dans la perspective où les politiques institutionnelles encouragent parfois la création de zones, dédiées à l'innovation au sein des métropoles ou en dehors des grands centres. Comment rendre compte de la connectivité des acteurs dans une zone d'innovation modélisée ? Par exemple, aurions-nous les mêmes résultats de recherche en étudiant les comportements des acteurs et leurs perceptions dans une zone socialement modélisée et construite, comparativement à une zone de développement libre comme une métropole ?

À l'échelle internationale, ces zones modélisées sont également localisées soit en milieu métropolitain, soit en périphérie. Vivent-elles les mêmes défis, les mêmes difficultés relationnelles, que celles que nous avons pu répertorier dans notre analyse ? Une étude comparative internationale, touchant ces collaborations de proximité U-E-E en zone socialement conceptualisée et construite, serait donc pertinente pour l'élaboration des plans stratégiques de développement métropolitain.

Deuxièmement, les recherches subséquentes devraient chercher à offrir une perspective comparative des facteurs et des sous-facteurs de connectivité des collaborations U-E-E entre la zone métropolitaine et les régions périphériques. Ce type d'analyse comparative nous permettrait, par exemple, d'évaluer la portée socio-économique de la mise en place des universités régionales, en matière d'innovation dans les différents secteurs d'études. Ce genre d'analyse nous permettrait également de rendre compte des différences de connectivité vécues entre le milieu d'attache, les universités métropolitaines et les universités régionales, relativement à leur capacité respective de contribuer au potentiel d'innovation dans un secteur. Non sans penser que la métropole

joue effectivement un rôle de service facilitant la conduite de l'innovation entre les acteurs, notre recherche tend plutôt à montrer qu'au-delà du contexte de la proximité géographique des acteurs, une innovation, inscrite en zone métropolitaine, proviendrait tout autant d'une connectivité collaborative riche de sens pour les acteurs dans leurs objectifs de conduire l'innovation. Les comparaisons de perceptions entre des acteurs, issus de la région métropolitaine, et d'autres acteurs, en provenance de régions périphériques, seraient donc tout à fait pertinentes dans la poursuite des orientations de recherche. Elles renforceraient le modèle de conduite de l'innovation déjà présenté.

Enfin, nous devrions chercher à mesurer les facteurs de connectivité entre les acteurs, afin de valider ou non l'optimisation des collaborations entre les acteurs dans la conduite de l'innovation dans une zone donnée. Ainsi, nous pourrions facilement évaluer nos actions stratégiques U-E-E sur un territoire, et ce, de façon longitudinale. Pour y arriver, nous devrions prendre appui sur les trois indices déjà construits, à savoir la densité des collaborations, les liens de dépendance entre les acteurs et leur facilité à œuvrer à différentes échelles régionales ou internationales. Nous devrions ainsi être en mesure de dresser des indicateurs qualitatifs et quantitatifs relativement à ces trois indices, associés simultanément aux objectifs d'innovation pour la zone étudiée. Par exemple, sur le plan industriel, nous pourrions étudier le taux des investissements locaux et internationaux en RetD, les montants des ventes des produits nouvellement brevetés, le nombre de PME technologiques nouvellement créées, et ce, en croisant ces données avec les facteurs de connectivité multiscalaire ayant été développés dans la recherche. Sur une échelle temporelle longitudinale, ceci permettrait aux institutions et aux organisations d'évaluer leurs actions et leurs stratégies locales et internationales.

6.3 Les limites de la thèse

Pour que l'on puisse apprécier notre thèse à juste titre, nous tenons à préciser les limites de notre recherche. Comme plusieurs études, notre recherche a été réalisée sur la base un échantillon d'acteurs œuvrant dans un secteur en particulier, le nôtre, étant celui des SVTS. Le nombre restreint d'intervenants, pour chaque type d'acteurs universitaires, industriels, ou issus d'organisations d'administration publique et parapublique, soit une

trentaine au total (une dizaine pour chaque catégorie d'acteurs), peut limiter les généralisations qui peuvent découler de la thèse. Il convient de mentionner que le secteur des SVTS est un secteur particulier, qui est moins verticalement intégré que d'autres secteurs, par exemple. Cependant, il nous semble que le choix du secteur des SVTS n'a pas porté préjudice à la recherche, car il constituait un choix adéquat pour rendre compte du rôle de la connectivité des acteurs dans la conduite de l'innovation en zone métropolitaine.

De façon plus générale, les limites de la recherche peuvent aussi être attribuées à la subjectivité de la chercheuse, plus particulièrement sur les aspects affectifs ou idéologiques, dont parlait Van der Maren (1995). Cependant, au troisième chapitre, nous avons eu l'occasion de rendre compte des avantages et des inconvénients de l'approche et de la méthode de collecte de données utilisées, ce qui nous a permis d'effectuer une analyse critique de notre collecte des données et d'en fixer également les paramètres limitatifs.

Selon notre compréhension, aucune lacune n'est d'importance suffisante pour atteindre la crédibilité et la validité des résultats de notre recherche. Par conséquent, nous concluons donc que les objectifs de la recherche ont été atteints et que l'analyse des résultats répond adéquatement aux questions de recherche.

Conclusion

Nous retiendrons que le but ultime de notre recherche n'était pas tant d'obtenir des données généralisables, pour l'ensemble des types d'acteurs ou pour plusieurs secteurs économiques, quelle que soit la zone. Nous voulions plutôt dégager un ensemble de connaissances spécifiques par rapport au sujet à l'étude. À cet effet, les connaissances, dont nous tirons profit aujourd'hui, pourront certes enrichir les perspectives empiriques et théoriques des recherches ultérieures concernées par le sujet, notamment celles intéressées par la compréhension du rôle des connectivités U-E-E dans la conduite des systèmes d'innovation.

Références

ACHERMANN, Guillem, « Le modèle de la "triple hélice" appliqué au territoire : problématique, limites et intégration de nouvelles variables explicatives», *Cahiers du Lab. RII*, France, Juillet 2014, 17 pages.

AIU, *Internationalization of Higher Education, Practices and Priorities: 2003 IAU*, France, 2003, 27 pages.

ADLER, Nancy, J., *International Dimensions of Organizational Behavior*, 2nd edition, Boston, PWS Kent, 1991.

ALBERT, Mathieu et BERNARD, Paul, « Faire utile ou faire savant? La nouvelle production de connaissances et la sociologie universitaire québécoise », *Sociologie et sociétés*, vol. 32, No 1, 2000, pp. 71-92.

ALLAIRE, Y. et Firsirotu, M., *« Révolutions culturelles dans les grandes organisations : la gestion des stratégies radicales »*, In H. Abravanel (dir.), *La culture organisationnelle*, Gaëtan Morin, Montréal, 1988, pp. 197-226.

ALVAREZ, B., *Conocimiento y poder, Nuevas relaciones entre la universidad y la empresa, dans Reunión internacional de reflexión sobre los nuevos roles de la educación superior a nivel mundial. El caso de América Latina y del Caribe, futuro y escenarios deseables*, Vol. 4, Caracas, Venezuela, UNESCO, J.F. Ferguson, 1991.

AMIN, Ash et THRIFT, Nigel, « Neo-Marshallian Nodes in Global Networks », *International Journal of Urban and Regional Research*, Volume 16, Issue 4, pages 571–587, Décembre 1992.

ANADON, Martha, « La recherche dite "qualitative" : de la dynamique de son évolution aux acquis indéniables et aux questionnements présents », *Recherches qualitatives*, Vol. 26(1), 2006, pp.5-31.

APPEL, Michael W., «Comparing neo-liberal projects and inequality in education», *Comparative education*, Vol. 37, No. 4, 2001, pp. 409-423.

ASHTON, David et GREEN, Francis, *Education, Training and the Global Economy*, Edward Elgar Publishing limited, 1996, pp. 1-69.

AUCC, *Progression et promesse : rapport de l'AUCC sur l'internationalisation des universités canadiennes*, Document préparé par Jane Knight, Ottawa, 2000, 99 pages.

AUCC, *The GATS and Higher Education in Canada*, AUCC, mai 2003, 20 pages. *Avis à la ministre de l'Enseignement supérieur et de la Science et au ministre de l'Éducation*, 1992, 199 pages.

AYDALOT, P., *Milieux innovateurs en Europe*, Paris, GREMI, 1986.

BAILLY, Antoine, FERRAS, R. et PUMAIN, D., *Encyclopédie de géographie*, Economica, Paris, 1995, 1167 pages.

BANQUE MONDIALE, *Construire les sociétés du savoir : nouveaux défis pour l'enseignement supérieur*, Les presses de l'Université Laval, États-Unis, 2003, 275 pages.

BARNARD, Chester, *The functions of the executive*, Cambridge: Harvard University press, 1983, 334 pages.

BARNES, B., *Scientific knowledge and sociological theory*, London, Routledge and Kegan Paul, 1974.

BARTHOLOMEW, Susan, « National systems of biotechnology innovation: complex interdependence in the global system », *Journal of International Business Studies*. 1997, 28(2): 241-266.

BARTHOLOMEW, Susan, « The institutional basis of national advantage in biotechnology, Faculty of Management, McGill University, Avril 1996, 300 pages.

BEAUDRY, C. et FARCY, R., *Dynamique d'innovation et politiques de financement en biotechnologie*, Note de recherche, CIRST, UQAM, 2008, 56 pages.

BEAULIEU, Paul et BERTRAND, Denis, *L'État québécois et les universités*, Acteurs et enjeux, Presses de l'Université du Québec, 1999, 270 pages.

BECATTINI, Giacomo, *Industrial districts and inter-firm co-operation in Italy*, International Institute for Labour Studies, Genève, 1992, 245 pages.

BEERKENS, Eric, « Globalisation and higher education research », *Journal of studies in international education*, Vol. 7, No 2, Été 2003, pp. 128-148.

BENNEWORTH, P. et DASSEN, A., « Strengthening Global-Local Connectivity in Regional Innovation Strategies: Implications for Regional Innovation Policy », *OECD Regional Development Working Papers*, 2011/01, 70 pages.

BERNATCHEZ, Jean, « Les Transformations de l'organisation de la recherche universitaire au Québec et au-delà : Recension et contextualisation de quelques écrits », *Canadian Journal for New Scholars in Education*, Volume 1, No.1, Juillet 2008.

BERNATCHEZ, Jean, *De la République de la science à l'économie du savoir : l'évolution de l'université au Québec depuis 1960*, présentation, UQAR, Québec, 5 avril 2014.

BERTAUX, Daniel, « L'approche biographique : sa validité méthodologique, ses potentialités », *Cahiers Internationaux de Sociologie, Nouvelle série*, Vol. 69, Histoire de vie et vie sociale, juillet-décembre, 1980, pp. 197-225

BERTRAND, Denis et GABUDISA BUSUGUTSALA, Gandayi, *Université québécoise du troisième type, Dynamique vers l'an 2010*, Les cahiers de la recherche de l'enseignement supérieur, Université du Québec, 1995, 134 pages.

BILJANOVIC, P., «High technology and education» dans *University today, 33rd session 28-31, Augustt 1988: Models of modern universities (Abstract)*, Dubrovnick, Yougoslavie), Union des universités de Yougoslavie, 1988.

BLANCHET, A. et GOTMAN, A., *L'enquête et ses méthodes. L'entretien*, Paris Paris : Armand Colin, 1992.

BLOOR, D., *Knowledge and social imagery*, London, Routledge and Kegan Paul, 1976.

BOND et LEMASSON, *Un nouveau monde du savoir : les universités canadiennes et la mondialisation*, Ottawa, Centre de recherche pour le développement international, 1999.

BORRERO CABAL, Alfonso, *L'université aujourd'hui*, CRDI, Éditions UNESCO, Paris, 1995, 257 pages.

BOUCHIKHI, H., *Structuration des organisations. Concepts constructivistes et études de cas*, Paris : Economica, 1990, 149 pages.

BOURQUE, C. J., *Le changement comme tradition dans la recherche et la formation à la recherche en biotechnologie et en périphérie*, Étude de cas en sciences de la santé, sciences naturelles et génie, Thèse, Université de Sherbrooke, Faculté d'éducation, Octobre 2011, 399 pages.

BRASSARD, André, « Adaptation, transformation et stratégie radicale de changement », *Revue des sciences de l'éducation*, Vol. 19, No 2, 2003, pp. 253-276.

BROUILLETTE, Véronique, « L'enseignement supérieur : une dimension stratégique dans la société du savoir », *Options CSQ*, No 22, pp. 75-84.

BUSINO, Giovanni, *Sociologie des sciences et des techniques*, PUF, Collection : Que sais-je, Paris, 1998, 126 pages.

BUZENOT, Laurence, *Démarche du géographe et raisonnement multiscalaire***,** Site académique Aix-Marseille Histoire et Géographie, France, 5 février 2007.

CALLON, Michel*, La science et ses réseaux*, Éditions la découverte, Conseil de l'Europe, L'UNESCO, Paris, 1988, 214 pages.

CARLSSON, B. (Ed.), *Technological Systems in the Bio Industries: An International Study*, Kluwer Academic Publishers, Boston, 2002.

CARLSSON, B., *Innovation Systems: A Survey of the Literature from a Schumpeterian Perspective*, Paper for the Elgar Companion to Neo-Schumpeterian Economics, Juin, 2003.

CARNOY, Martin et RHOTEN, Diana, «What does globalization mean for education change? A comparative approach», *Comparative education review*, Vol. 46, No 1, 2002, pp. 1-9.

CARTON, Michel, LAGIER, Fabienne, WEYER, Frédérique, « *Connaissance, savoir, mondialisation, inégalités, éducation, Institut universitaire d'études du développement »*, Décembre 2003, 38 pages.

CASTELLS, Manuel, *Globalisation et identité, les mouvements sociaux*, Crises, Collections, Études théoriques, No ET503, 2004.

CASTELLS, Manuel, *L'ère de l'information, Tome 1 : la société en réseaux*, Paris, Fayard, 1998.

CASTELLS, Manuel, *The informational city, Information technology, economic restructuring, and the urban-regional process*, Cambridge, MA, Brasil Blackwell, 1989, 403 pages.

CÉGEP INTRERNATIONAL, *L'internationalisation des établissements d'enseignement*, adaptation de l'ouvrage de Madeleine F. Green et Christa Olson, American Council on Education, Montréal, Octobre 2004, 117 pages.

CLARK, B.R., *Creating Entrepreneurial Universities. Organizational Pathways of Transformation*, Oxford, Pergamon & Elsevier Science, 1998.

CLARK, Burton R., «I ntegration and Change », in *The Higher Education system, Academic organization in Cross-national perspective*, University California Press, London, 1983, pp. 135-182.

COLLETIS, Gabriel, « Co-évolution des territoires et de la technologie : une perspective institutionnaliste », Revue d'Économie régionale et urbaine Revue d'Économie régionale et urbaine, Volume 2010, N.2, Avril 2012, pp.: 235-249.

COOKE, P. et MEMEDOVIC, O., *Strategies for Regional Innovation Systems : Learning Transfert and Applications*, Policy Papers, UNIDO, Vienna, 2003.

CONFÉRENCE RÉGIONALE DES ÉLUS de Montréal et MONTRÉAL INTERNATIONAL, *L'urgence d'agir pour attirer et retenir les meilleurs étudiants internationaux à Montréal, 2014.*

CONTRATOR, F. et LORANGE, P., «Why should firms cooperate? The strategy and economics basis for cooperative ventures », in F. Contratactor et Lorange (eds), *Cooperative Strategiues in Internationale Business*, Lexington, Mass. : Lexington Books, 1987.

CONSEIL CONSULTATIF DES SCIENCES ET DE LA TECHNOLOGIE, *Un essor nécessaire, Le Canada, les activités internationales en sciences et technologies et l'économie du savoir*, Rapport du Groupe d'experts sur le rôle du Canada dans les activités internationales de sciences et de technologie, Industrie Canada, 2000, 100 pages.

CONSEIL DE LA SCIENCE ET DE LA TECHNOLOGIE, *L'activité scientifique et technologique de la région de Montréal*, Étude sectorielle, Bilan, L'industrie des technologies médicales, Ste-Foy, 1992, 48 pages.

CONSEIL DES SCIENCES DU CANADA, *Pour réussir dans une économie mondiale, l'interaction universités-entreprises et le renouveau économique du Canada*, rapport 39, Ministre des approvisionnements et services, 1988, 86 pages.

CORAGGIO, J.L., *L'université et le développement local,* Communication au Séminaire international, L'enseignement supérieur et les nouvelles tendances, organisé par UNESCO, CIESPAL, 2002.

CREPUQ, Statistiques 2005.

CRESPO, Manuel, « Une nouvelle révolution universitaire? L'échange des rôles de la triade université-entreprise-État », *Revue des sciences de l'éducation*, Vol. 29, No 2, 2003, pp. 375-396.

CRESWELL, John W., *Research design, Qualitative and quantitative approaches*, Sage publications, États-Unis, 1994, 216 pages.

CROZIER, M. et FRIEDBERG, E., *L'acteur et le système*, Paris : Éditions du seuil, 1977, 500 pages.

CRUIKSHANK, Jane, «Economic globalisation: implications for university extension practice in Canada», *Studies in the education of adults*, Vol.29, No 1, 1997, pp. 2-10.

CSE, *Des acquis à préserver et des défis à relever pour les universités québécoises*, Mai 2008, 94 pages.

CSE, *L'assurance qualité à l'enseignement universitaire : une conception à promouvoir et à mettre en œuvre,* Avis à la ministre de l'Éducation, du Loisir et du Sport, Février 2012, 123 pages.

CSE, *L'enseignement supérieur et le développement économique*, Avis au ministre de l'éducation, 1994, 102 pages.

CSE, *L'enseignement supérieur : pour une entrée réussie dans le XXIe siècle*, 1992, 258 pages.

CSE, *L'état et les besoins de l'éducation*, Rapport 1976-1977, Gouvernement du Québec, 1978, p. 155

CSE, *Les stratégies des universités québécoises en matière d'internationalisation : État de la situation à l'hiver 2005*, Rapport réalisé dans le cadre des travaux de la Commission de l'enseignement et de la recherche universitaire sur l'internationalisation des universités, Version du 2 mai 2005, 55 pages.

CSE, *Les universités à l'heure du partenariat*, Avis du Conseil supérieur de l'éducation au ministre de l'éducation, Mai 2002.

CSE, *L'insertion sociale et professionnelle, une responsabilité à partager*, Rapport annuel 1996-1997 sur l'état et les besoins en éducation, Novembre 1997, 87 pages.

CSE, *Mémoire sur le projet de politique L'Université devant l'avenir. Perspectives pour une politique gouvernementale à l'égard des universités québécoises*, Juin 1998, 27 pages.

CSE, *Modèles d'université et conceptions de la qualité : pour une université plurielle et capable d'en témoigner*, Mémoire, Novembre 2012, 20 pages.

CSE, *Réactualiser la mission universitaire*, Avis au ministre de l'Éducation, 1995, 77 pages.

DALE, Roger et ROBERTSON, Susan L., «The varying effects of regional organisations as subjects of globalization of education», *Comparative education review*, Vol 46, No 1, 2002, pp. 10-36.

DALPÉ, Robert et LANDRY, Réjean (dirs.), *La politique technologique du Québec*, Les Presses de l'Université de Montréal, Montréal, 1993.

DANDURAND, Pierre et OLLIVIER, Émile, « Centralité des savoirs et éducation : vers de nouvelles problématiques », *Sociologie et sociétés*, Vol. 23, No 1, 1991, pp. 3-23.

DAVID, Paul, FORAY, Dominique, « Economic fundamentals of the Knowledge Society », Policy Futures in *Education, an e-Journal*, Septembre 2001, pp. 1-4.

DESCHAMPS, Isabelle, MACEDO, Maria et HÉLIE, Manon, *Modèles de réussite des collaborations université-entreprise au Québec dans un contexte d'innovation ouverte*, Rapport, Conseil de la science et de la technologie du Québec), 126 pages, 2011.

DESLAURIER, J.-P., *Recherche qualitative. Guide pratique*. Montréal : Mc Graw-Hill., 1991.

DI MAGGIO et P.J. POWELL, W. et, *The New Institutionalism and Organizational Analysis*, University of Chicago Press, 1991.

DONNAY, Jean, ROMAINVILLE, Marc, « Des pédagogues ou des maîtres? L'enseignement universitaire en quête d'un sens », dans *Enseigner à l'université, Un métier qui s'apprend*, Perspectives en éducation, De Boeck, Bruxelles, 1996, pp. 55-73.

DRÈZE J., BEBELLE, J., *Conceptions de l'université*, Éditions universitaires, Paris, 1968.

DRHC, *Le savoir, clé de notre avenir : le perfectionnement des compétences au Canada*, Ottawa, 2002.

DRHC, *Politique stratégique, Emploi dans l'économie du savoir : un exercice de comptabilité de croissance pour le Canada*, Document de recherche, Direction générale de la recherche appliquée, 2000, 55 pages.

DRIDI, Houssine et LESSARD, Claude, *Globalisation et éducation*, LABRIPROF-CRIFPE, Université de Montréal, Montréal, 2001, 276 pages.

DRUCKER, Peter, *Managing for the future: The 1990's and beyond*, New York, Toronto, Truman Talley Books/Dutton, 1992, pp. 319-350.

DUCHESNE, Pierre, *Notes pour une allocution du ministre de l'Enseignement supérieur, de la Recherche, de la Science et de la Technologie*, Clôture des Assises nationales de la recherche et l'innovation, Québec, 16 avril 2013.

DULONG, D., *Sociologie des institutions politiques*, Paris : La Découverte, 2012.

DUMEZ, 2004 : p. 143, dans Lebrument et De La Roberte, 2012 : pp. 163 -190, dans Luckerhoff, J. et Guillemette, F.; *Méthodologie de la théorisation enracinée, Fondement, procédures et usages*, Presses de l'Université du Québec, 2012, 278 pages.

DUNOD, Cynthia Robbins-Roth, « Le business des biotechnologies, révolution biotech, investissements et profits », *Gestion*, Vol. 28, No 1, printemps 2003, pp. 97-100.

DURKHEIM, E., *Les règles de la méthode sociologique*, 1967, Paris : PUE

EDQUIST, C., *The Systems of Innovation Approach and Innovation Policy: An account of the state of the art*. Présenté à la DRUID Conference, Aalborg, 12-15 juin 2001.

EPINGARD, Patrick, *Investir face aux enjeux technologiques et informationnels*, Ellipses-Marketing, 1991, 188 pages.

EPINGARD, Patrick, *L'investissement immatériel, cœur d'une économie basée sur le savoir*, CNRS éditions, Paris 1999, 247 pages.

ERALY, Alain, *La structuration de l'entreprise, La rationalité en action*, Bruxelles : Éditions de l'université de Bruxelles, 1988, 256 pages.

ETZKOWITZ, Henry, «The second academic revolution and the rise of entrepreneurial state», *IEEE Technology and Society*, 22(2), 2001, pp. 18-29

ETZKOWITZ, Henry, Andrew WEBSTER et al., « The Future of University and the University of Future: Evolution of Ivory Tower to Entrepreneurial Paradigm », dans *Research Policy* 29, 2000, pp. 313-330.

FISCHER, André, *Industrie et espace géographique*, Masson géographie, Paris, 1994, 137 pages.

FONTAN, Jean-Marc, « Proximité territoriale et innovation : une enquête sur la région de Montréal », *Revue d'Économie Régionale et Urbaine,* 2003, N.5, Décembre, 280 pages.

FORAY, David Paul, FORAY Dominique, « Economic fundamentals of the Knowledge Society », *Policy Futures in education*, e-Journal, Septembre 2001, pp. 1-4.

FQPPU, *La propriété intellectuelle en milieu universitaire au Québec*, Comité ad hoc sur la propriété intellectuelle de la Fédération québécoise des professeures et des professeurs d'université, Montréal, les cahiers de la FQPPU, 2000.

FREEMAN, Christopher, *Technology, Policy and Economic Performance: Lessons from Japan*, London, Pinter Publishers, 1987.

FREEMAN, W. J. «Simulation of chaotic EEG patterns with a dynamic model of the olfactory system», *Biological Cybernetics*, 1987, 56, 139-150.

FREITAG, Michel, *Le naufrage de l'université et autres essais d'épistémologie politique*, Nuit blanche éditeur, Éditions la découverte, Paris, Québec, 1995, 299 pages.

GANDERTON, Paul, S., «Concepts of globalization and their impact upon curriculum policy making: rhetoric and reality, a study of Australian reform», *International Journal of Educational Development*, Vol. 16, No 4, 1996, pp. 393-405.

GAZIBO, Mamoudou, « Le néo-institutionnalisme dans l'analyse comparée des processus de démocratisation », *Politique et Sociétés*, Vol. 21, No 3, 2002, pp. 139-160.

GIBBONS, Michael, *Globalisation and the future of higher education*, Actes du colloque « Globalisation : quels enjeux pour les universités? », Université Laval, 2000, 8 pages.

GIBBONS, Michael, *The new production of knowlegde, the dynamics of science and research in contemporary societies*, Sage publications, Great Britain, 1994, 179 pages.

GILLESPIE, Susan, H., «The practice of international education in the context of globalization: a critique»*, Journal of studies in international education*, Vol. 6, No 3, Automne 2002, pp. 262-267.

GINGRAS, Y. et GODIN, B., «The Place of Universities in the System of Knowledge Production», *Research Policy*, 29, 2000, pp. 273-278

GINGRAS, Y. et ROY, L., *Les universités nouvelles, enjeux et perspectives*, Presses de l'Université du Québec, Québec, 1992, 325pages.

GINGRAS, Yves, KEATING, Peter et LIMOGES, Camille, *Du scribe au savant. Les porteurs du savoir de l'Antiquité à la révolution industrielle,* Montréal : Boréal, 1998.

GINGRAS, Yves, Mémoire ACFAS, sur Commission Parent, *Élaboration d'une politique scientifique*, 1994.

GLASER, B. et STRAUSS, A., *The Discovery of Grounded Theory: Strategies for Qualitative Research*. Chicago: Aldine de Gruyter, 1967.

GOFFI, J.Y., *La philosophie de la technique*, PUF, Paris, 1988.

GOUVERNEMENT DU CANADA, *L'éducation internationale, un moteur clef de la prospérité future du Canada,* Rapport final, Comité consultatif sur la Stratégie du Canada en matière d'éducation internationale, août 2012, 134 pages.

GOUVERNEMENT DU QUÉBEC, *L'enseignement supérieur pour tous, Renforcer la recherche ainsi que la collaboration entre les établissements et leurs milieux*, Sommet sur l'enseignement supérieur, Montréal, février 2013, 14 pages.

GOUVERNEMENT DU QUÉBEC, *Priorité emploi, Investir dans la recherche et l'innovation c'est investir dans le Québec*, Politique nationale de la recherche et de l'innovation, 2014, 69 pages.

GOUVERNEMENT DU QUÉBEC, *Renforcer la recherche ainsi que la collaboration entre les établissements et leurs milieux*, Sommet sur l'enseignement supérieur, Fascicule 2, 25-26 février 2013, 14 pages.

GOUVERNEMENT DU QUÉBEC, *Stratégie québécoise de la recherche et de l'innovation 2010-2013, Mobiliser, innover, prospérer*, Ministère du Développement économique, de l'Innovation et de l'Exportation, 2010, 45 pages.

GOUVERNEMENT DU QUÉBEC, *Un Québec innovant et prospère, Stratégie québécoise de la recherche et de l'innovation*, Ministère du Développement économique, de l'Innovation et de l'Exportation, 2006, 78 pages.

GROSSETTI, M., « Logiques sociales et spatiales de la création d'entreprises innovantes », *GÉOgraphie ÉCOnomie SOCiété*, Lavoisier, 2008, Vol.10, (No.1), pp.5-7.

GROSSETTI, M., « Note sur la notion d'encastrement», *SociologieS* [en ligne], Théories et recherches (https : //sociologies.revues.org/4997?lang=en).

GROSSETTI, M. et BÈS, M.-P, « Encastrements et découplages dans les relations science-industrie », *Revue française de sociologie*, Centre National de la Recherche Scientifiques, 2001, 42, pp.327-355.

GROSSETTI, M. et BÈS, M.-P, « Proximité spatiale et relations science-industrie : savoirs tacites ou encastrements », *Revue d'économie régionale et urbaine RERU*, No 5, pp. 778-788.

GRANOVETTER, M.S., «The streght of weak Ties», *The American Journal of Sociology*, No.78, 1973, pp.1360-1380.

GUMUCHIAN, H. et MAROIS, Claude, *Initiation à la recherche en géographie*, Aménagement, développement territorial, environnement, PUM, Anthropos, 2000, 425 pages.

HALL, B. H., et VAN REENEN, J., *How effective are fiscal incentives for RetD?,* BNBER working paper, No.7098, 1999.

HARRIGAN, K.R., *Strategies for Joint Venture*, Lexington, Mass. : Lexington Books, 1985.

HASSEN et TREMBLAY, « Building local nodes in a global sector: Clustering within the aeronautics industry in Montreal », *The Canadian Geographer / Le Géographe canadien* 2011, 55(4): 439–456

HENRY, Miriam et coll., OECD, *Globalisation and Education Policy*, Pergamon, Kidlington, 2001, 197 pages.

HERVIER, Louise, « Néo-institutionnalisme sociologique », dans Laurie Boussaguet *et coll.*, *Dictionnaire des politiques publiques,* Presses de Sciences Po (P.F.N.S.P.), Références*,* 2014, pp. 374-383.

HOWITT, Peter, *La croissance fondée sur le savoir et son incidence sur les politiques microéconomiques*, document de recherche d'Industrie Canada, University of Calgary Press, Ministère des Approvisionnements et Services Canada, 1996, 592 pages.

HUBERMAN, A.M., et MILES, M.B., *Analyse des données qualitatives. Recueil de nouvelles méthodes,* Bruxelles, De Boeck, 1991, p. 34.

HUDON, Raymond et AUGUSTIN, Jean-Pierre, *Villes, régions et universités*, *Innovation, recherches et territoire*, Compte-rendu de la 2e édition des rencontres Champlain-Montaigne, Maison des Sciences de l'Homme d'Aquitaine, Les Presses de l'Université Laval, St-Nicolas, 2005, 385 pages.

HULL, C.J., « Transferencia de tecnología entre la educación superior y la industria en Europa: Obstáculos que impiden su desarrollo y propuestas para ayudar a superarlos », dans *Reunión internacional de reflexión sobre los nuevos roles de la educación superior a nivel mundial. El caso de América Latina y del Caribe, futuro y escenarios deseables*, Vol. 4, Caracas, Venezuela, UNESCO/CRESALC.

HUSÉN, T., « Enseignement supérieur et stratification sociale. Une comparaison internationale », dans *Principes de la planification de l'éducation*, No.34, Paris, UNESCO, institut international des politiques éducatives. ILON, L., « Structural adjustment and education. Adapting to a rowing global market », *International journal of education development*, No.14, 1994, pp. 95-108.

INDUSTRIE CANADA et DRHC, *Performance de l'emploi dans l'économie du savoir*, Document de travail no 14, Industrie Canada, 1996, 122 pages.

INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC, *Revue de la littérature du secteur des sciences de la vie*, Économie, Québec, Octobre 2010, 37 pages.

INVESTISSEMENT QUÉBEC, *Le Québec, un milieu d'affaires dynamique et profitable*, Sciences de la vie, 29 pages.

IRE, *Management of a RIS project : lessons from 10 years' experiences*, RIS Methodological Guide : Stage 2, Luxembourg : IRE Secretariat.

ISEOR, *L'université citoyenne, progrès, modernisation exemplarité*, Professionnalisme des consultants, Management socio-économique, Économica, Paris, 2003, 355 pages.

JOHNSTON, R.J., *The dictionary of human geography*, Blackwell Reference, 3e Édition, États-Unis, 1994, 724 pages.

JORDAN, Steven et YEOMANS, David, «Meeting the global challenge? Comparing recent initiatives in school science and technology», *Comparative education*, Vol. 39, No 1, 2003, pp. 65-81.

JULIEN, Mélanie, *L'internationalisation de l'enseignement supérieur au Québec à travers la mobilité des étudiants et la formation transfrontalière*, Conseil supérieur de l'éducation, Québec, *publication à venir*, 2004.

JULIEN, P.-A., *Entrepreneuriat régional et économie de la connaissance.* Sainte-Foy : Presses de l'Université du Québec, 2005, 395 pages.

KÄVELMARK, T. and van der WENDE, M.C. (Eds*), National policies for internationalization of higher education in Europe*, Stockholm: National Agency for higher education, 1997.

KESTEMAN, J.P., « Des pédagogues ou des maîtres? L'enseignement universitaire en quête d'un sens? », dans *Enseigner à l'université, un métier qui s'apprend*, Perspective en éducation, Bruxelles, 1996, pp. 33-55.

KLEIN, Juan-Luis, *Système locaux et réseaux productifs dans la reconversion économique : le cas de Montréal*, (sous presse), 26 pages.

KLEIN, Juan-Luis et GUILLAUME, Régis, *Vers une nouvelle géographie économique, Réalités complexes et nouveaux enjeux dans un monde en transformation,* Collection géographie contemporaine, Presses de l'Université du Québec, 2014.

KLEIN, Juan-Luis; TREMBLAY, Diane-Gabrielle; FONTAN, Jean-Marc et GUAY, Nathalie, « The uniqueness of the Montreal fur industry in an apparel sector adrift: the role of proximity », *Entrepreneurship and Innovation Management,* Vol. 7, Nos. 2-3-4-5, 2007, pp. 298-309.

KNIGHT, Jane, « Thèmes et tendances de l'internationalisation : Une optique comparative », dans *Un nouveau monde de savoir, Les universités canadiennes et la mondialisation*, *sous la direction de Sheryl, L. Bond et Jean-Pierre Lemasson,* CRDI 1999, 330 p.

KNIGHT, Jane, *L'internationalisation de l'enseignement supérieur : pratiques et priorités : rapport de l'enquête 2003 de l'AIU*, Paris Association principales des universités, 2004, 29 pages.

KNIGHT, Jane, *Progression et promesse, rapport de l'AUCC sur l'internationalisation des universités canadiennes*, Ottawa, AUCC, 99 pages.

KNIGHT, Jane, *The Impact of Trade Liberalisation on Higher Education : Policy implication*, Actes du colloque « Globalisation : quels enjeux pour les universités? », Université Laval, 2000, 11 pages.

KNORR-CETINA, K., *The manufacture of knowledge*, *An essay on the constructivist and contextual nature of science*, New York, Pergamon Press, 1981.

KRUGMAN, Paul, « L'émergence des zones régionales de libre-échanges : justifications économiques et politiques », *Problèmes économiques*, N.2.298, septembre, 1992, pp. 18-27.

KRUGMAN, Paul, «Trade, accumulation and uneven development», *Journal of Development Economics*, No 8, 1981, pp. 149-161.

KRUGMAN, Paul, *Geography and trade*, MIT Press, Mass, 1991.

KRUGMAN, Paul, *Pop internationalism*, The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, 1996, 221 pages.

LACROIX et MAHEU, *Les grandes universités de recherche : institutions autonomes dans un environnement concurrentiel*, Presses de l'Université de Montréal, 2015.

LAFFITE, Baya Nicolas, « L'université, les autorités locales et l'aménagement de l'environnement urbain des grandes métropoles », ERES, *Revue internationale des sciences sociales,* Vol.3, No. 193-194, 2007, p. 427 à 444**.**

LANGE, M.-F., « Introduction : dynamiques scolaires contemporaines au Sud », *Autrepart*, No 17, 2000.

LAPERRIERE, A., « Quelques notes sur la méthodologie ancrée de la nouvelle école de Chicago », *Repères*, Faculté de l'éducation, Université de Montréal, No. 5, 1985.

LAPOINTE, Alain, *Croissance des villes et économie du savoir, une perspective nord-américaine*, Les Presses de l'Université Laval, St-Nicolas, 2003, 188 pages.

LAROUCHE, C., « Typologie des conceptions des universités en vue d'en évaluer la performance : rendre compte de la diversité pour en saisir la complexité », *Canadian Journal of Higher Education, Revue canadienne d'enseignement supérieur,* Volume 42, No.3, 2012, pp. 45-64.

LATOUR, B. et WOOLGAR, S., *Laboratory life*, London, Sage, 1979.

LAVAL, Christian, *L'École n'est pas une entreprise, le néo-libéralisme à l'assaut de l'enseignement public*, La découverte, 2003, 335 pages.

LAURIN, Suzanne, KLEIN, Juan-Luis, TARDIF, Carole, *Géographie et société*, Presses de l'Université du Québec, Québec, 2001, 320 pages.

LAWSON, C. et LORENZ, E., « Collective learning, tacit knowledge and regional innovative capacity », *Regional Studies*, Vol.33, No.4, 1999, pp.: 305-317.

LEBRERO, C., «El compromiso del conocimiento y la gestión de la ciudad», dans: Baya Laffite, N. ed. Proceedings of the workshop *University and Local Government in Metropolitan Environmental* , Management Buenos Aires: Master in Metropolitan Environmental Management, Faculty of Arquitecture, Design, and Urban Planning, University of Buenos Aires (GAM-FADU-UBA). 20–24 February 2006.

LEBRUMENT, N. et DE LA ROBERTE, C., dans Luckerhoff, J. et Guillemette, F.; *Méthodologie de la théorisation enracinée, Fondement, procédures et usages*, Presses de l'Université du Québec, 2012, 278 pages.

LESLEY, Vidovich et SLEE, Roger, « Bringing universities to account? Exploring some global and local policy tensions », *Journal of education policy*, Vol. 16, No 5, 2001, pp. 431-453.

LEVIN, John S., « Missions and structures: Bringing clarity to perceptions about globalization and higher education in Canada », *Higher education*, Vol. 37-38, 1999, pp. 377-399.

LEVY, Brigitte, *Les affaires internationales : l'économie confrontée aux faits*, Gaëtan Morin Éditeur, Boucherville, 1989, 281 pages.

LEYDESDORFF, Loet et ETZKOWITZ, Henry, « Le Mode 2 et la globalisation des systèmes d'innovation nationaux : le modèle à Triple hélice des relations entre université, industrie et gouvernement », *Érudit*, 15 septembre 2009, pp. 136-154.

LEYDESDORFF, Loet, PEREVODCHIKOV, Evgeniy et UVAROV, Alexander, *Measuring Triple-Helix Synergy in the Russian Innovation Systems at REgional, Provincial and National Levels*, sous presse, 24 pages.

LEYDESDORFF, Loet et SUN, Yuan, *National and International Dimensions of the Triple Helix in Japan: University-Industry-Gouvernement versus International Co-authorship Relation*.

LEYDESDORFF, Loet et ZAWDIE, Girma, « The Triple Helix Perspective of Innovation Systems », *Technology Analysis & Strategic Management 22*(7), 2010, in press.

LIM, J.D., *Regional Innovation system and Regional Development: Survey and a Korean Case*, ICSEAD 2006, Kitakyushu, International Center for the Study of East Asian Development, 2006.

LOCKE, Robert, «The Relationship Between Educational and Managerial Cultures in Brintain and West Germany : a Comparative Analysis of Higher Education, from an Historical Perspective, in P. Joynt and M. Warner (eds), *Managing in Different Culture*, Oslo, Universitetsforlaget AS, 1985, pp.166-214.

LOIOLA, Francisco, *Défis de la recherche et de l'intervention en pédagogie universitaire aujourd'hui dans une université en transformation*, document de travail, 2006.

LOIOLA, Francisco, *Les conceptions éducatives des nouveaux professeurs d'université dans un contexte particulier de socialisation formelle à l'enseignement*, Université Laval, Québec, Thèse, mai 2001, 311 pages.

LUCKERHOFF, Jason et GUILLEMETTE, F., *Méthodologie de la théorisation enracinée, Fondement, procédures et usages*, Presses de l'Université du Québec, 2012, 278 pages.

LUNDVALL, Bengt-Äke, *National Systems of Innovation*, Londres, St-Martin's Press, 1992.

MARCH, J.G. and OLSEN, J.P., *Rediscovering Institutions*, New York: Free Press, 1989.

MARGINSON, Simon et CONSIDINE, Mark, *The enterprise university, Power, Governance and reinvention in Australia*, Cambridge University Press, 2000.

MARKUSEN, A., « Sticky Places in Slippery Space: A Typology of Industrial Districts », *Economic Geography*, 1996, 72, pp. 293–313.

MARSCHALL, A., *Principles of Economics,* Macmillan, London, 1920.

MARSH, D., «Does New Zealand have an innovation system for biotechnology?», *Technovation, 23*(2), 2003, pp.:103–112.

MASON, Jennifer, *Qualitative Researching*, Sage publications, Grande-Bretagne, 1996, 180 pages.

MASSICOTTE, Guy, « La planification en milieu universitaire : entre une logique de système et une logique d'action », *Le cahier de la recherche sur l'enseignement supérieur*, UQ, Québec, No 95-3, 1995, 120 pages.

MASSICOTTE, Guy, *Le changement délibéré stratégique et structurel en milieu universitaire*, Thèse de doctorat, Faculté des sciences de l'éducation, Université Laval, Québec, 1999, 488 pages.

MAUNOURY, J.-L., *Économie du savoir*, Collection U, Armand Colin, Paris, 1972, 447 pages.

MARSH, D., «Does New Zealand have an innovation system for biotechnology?», *Technovation, 23*(2), 2003, pp.:103–112.

MAXWELL, J., CURRIE, S., *Ensemble vers l'avenir, la collaboration entreprise-universités au Canada*, Montréal, Forum entreprise-université, 1984, p. 19.

MC NIVEN, *Aperçu et examen des résultats de l'enquête pilote sur la nanotechnologie au Canada*, Statistiques Canada, Document de travail, Ottawa, No 5, 2007.

MEBRAHTU, Teame et coll., *Globalization, Educational Transformation and Societies in Transition*, Symposium books, Wallingford, 2000, 233 pages.

MELVIEZ, David, *La valorisation, Une étude de cas internationale*, Université de Montréal, Département de sociologie, Mémoire de maîtrise, 2008, 105 pages.

MEQ, *Pour réussir l'internationalisation de l'éducation… une stratégie mutuellement avantageuse*, gouvernement du Québec, 2002, 32 pages.

MEYER, J.W. et ROWAN, B., « Institutionalized organizations: formal structure as myth ceremony » dans *Organizational environment, ritual and rationality*, Sage publications, 1994, pp. 22-44.

MEYER, John W. et ROWAN, Brian, «Institutionalized Organizations: Formal Structure as Myth and Ceremony», *American Journal of Sociology,* Vol. 83, No 2 (Sep., 1977), pp. 340-363.

MEYER, John W. et SCOTT, Richard, *Organizational environments: ritual and rationality*, Thousand Oaks, Calif.: Sage publications, 1994, pp. 21-44.

MILLER, D. et Friesen, P., *Organization A quantum view*, Englewood Cliffs, HJ: Prentice-Hall, 1984.

MILOT, P., *La commercialisation des résultats de la recherche universitaire*, Notes de recherche, CIRST, Rapport soumis au Conseil de la science et de la technologie, 2005.

MILOT, P., « La reconfiguration des universités selon l'OCDE », *Économie du savoir et politique de l'innovation, Actes de la recherche en sciences sociales*, No. 148, 2003, pp. 68-73.

MINISTÈRE DES FINANCES, *Québec, objectif emploi, vers une économie d'avant-garde, une stratégie fiscale intégrée pour l'économie du savoir, une stratégie de développement économique créatrice d'emploi*, Québec, 1999, 102 pages.

MINTZBERG, Henry, «Crafting strategy», *Harvard Business Review*, Juillet et Août, 1987, pp. 66-75.

MINTZBERG, Henry, *Structure et dynamique des organisations* : Les éditions d'organisation, 1994, pp. 35-50, pp. 265-307.

MINTZBERG, Henry, *The rise and fall of strategic planning*, New York, the free press, 1994, Publié en français sous le titre, *Grandeur et décadence de la planification stratégique*, Paris, Dunod, 1994, 455 p.

MINZTBERG, Henry, *Structure et dynamique des organisations*, Les éditions d'organisation, 1994, pp. 35-50 et pp. 265-307.

MINZTBERG, Henry, *Structure et dynamique des universités*, Les éditions d'organisation et les Éditions d'agence d'arc, 1982, 434 pages.

MONDY B., TERRIEUX A., GAFSI M., HEMPTINNE J.L., « Enjeux et perspectives de développement de l'Agriculture Biologique en Midi-Pyrénées », *Innovations Agronomiques*, n°4, 2009, pp. 377-388.

MONIÈRE, Denis, *Penser la coopération universitaire dans le contexte de mondialisation*, Notes, 4 pages.

MONTRÉAL INTERNATIONAL, *Mise à jour statistique de la grappe des sciences de la vie du Montréal Métropolitain*, novembre 2004, 14 pages.

MONTRÉAL IN VIVO, *Profil de l'industrie des sciences de la vie et des technologies de la santé du Grand Montréal*, Montréal, 2012, 90 pages.

MONTRÉAL IN VIVO, *Plan d'actions pour un nouveau modèle d'affaires en SVTS au Québec*, Rapport d'étape, consultations MIV, octobre 2012, suite aux consultations, novembre 2012, 31 pages.

MONTRÉAL MÉTROPOLITAIN, *Plan d'action 2002-2010 du secteur des sciences de la vie du Montréal métropolitain*, 2002.

MONTRÉAL MÉTROPOLITAIN, *L'industrie biopharmaceutique du Grand Montréal, Une approche sectorielle qui porte fruit*, 35 pages.

MOWREY, David C. et NATHAN, Rosenberg, «The U.S. national innovation system », in Richard R. Nelson (ed.), *Policy and Trade Issues of the Japanese Economy*, University of Washington Press, 1993.

MUKAMURERA, J., *L'insertion professionnelle des jeunes enseignants au Québec.* Thèse de doctorat. Québec : Université Laval, 1998.

NELSON, Richard, R. The simple economics of basis scientific research, *Journal of finance*, 1959, Vol.49, No.3, pp. : 1015-1040.

NELSON, Richard, R., *National Innovation Systems*, Oxford University Press, 1993, pp. 1-17.

NIOSI, Jorge, (Éd.): New Technology Policy and Technical Innovations in the Firm, Londres, Pinter, 1994.

NIOSI, Jorge, *Vers l'innovation flexible, les alliances technologiques dans l'industrie canadienne*, Politique et économie, Études canadiennes, Les presses de l'Université de Montréal, Montréal, 1995, 190 pages.

NIOSI, Jorge and BAS, G. Tomas, « Biotechnology mégacentres : Montreal and Toronto regional systems of innovation », *European Planning, Studies*, Vol. 11, No.7, Octobre 2007, dans Mc Kelvey Maureen and Orsenigo, Luigi, *The Economics of biotechnology 198*, 2007, Volume II, pp. 266 -281.

NIXON, Gordon, M., *Bâtir l'avenir du Canada dans l'économie du savoir*, Discours, Lancement du centre Medical and related sciences (MaRS) dans le District Discovery, Toronto, Ontario, 12 mai 2003.

NORMANDIN, François et MAILHOT, Chantale, *Plaidoyer pour une perspective élargie des partenariats entreprises-universités,* Cahier de recherche No.09-08, HEC Montréal, Août 2009, 23 pages.

NUUR, C., GUSTAVSSON, L., LAESTADIUS, S., « Promoting Regional Innovation Systems in a Global Context », *Industry and Innovation*, Vol. 16, No. 1, 2009: pp. 123-139.

OCDE, *Internationalisation and trade in higher education: opportunities and challenges*, Paris, OCDE, 2004, 317 pages.

OCDE, *Systèmes nationaux d'innovation*, Paris, 1997.

OCDE, *Towards Green ICT Strategies: Assessing Policies and Programs on ICT and the Environment*. Paris. OCDE, 2009:

OINAS et MALECKI, « The evolution of the technologies in time and space: From national and regional to spatial innovation systems », *International Regional Science Review*, Vo.25, No.1, 2002, pp.102-131.

PANDEY, V.C., *Education and globalisation*, Kalpaz Publications, Delhi, 2001, pp. 77-123.

PAPPAS, James, P., *The university's role in economic development : from research to outreach*, New directions for higher education, Jossey-Bass publisher, Number 97, Spring 1997, 106 pages.

PATTON, M., *Qualitative evaluation methods*, Newbury Park, Ca: Sage, 1980.

PALIER, Bruno, *Path dependence (Dépendance au chemin emprunté)***,** Centre d'études européennes (Sciences Po), 2010, 776 pages.

PAVITT, K., « International patterns of technological accumulation » in Hood and J.E. Vahne (eds), *Strategies in Global Competition*, Croom Helm, Londres, 1987.

POLANYI, K., *La grande transformation*, Paris, Editions Gallimard, 1983.

POLÈSE, Mario et SHEARMUR, Richard, *La périphérie face à l'économie du savoir, Régions et économie du savoir*, INRS, Institut canadien de recherche sur le développement régional, Québec, 2002, 237 pages.

PORTARIA, Myriam, *Influence des relations Entreprise-Université sur la liberté académique du chercheur*, Facultés des sciences de l'éducation, Université de Montréal, 1989, 202 pages.

PORTER, Michael E., *L'avantage concurrentiel des nations*, ERPI, Éditions du renouveau pédagogique, Paris, 1993, 883 pages.

QUÉBEC, *Priorité emploi, Investir dans la recherche et l'innovation, c'est investir dans le Québec, Politique nationale de la recherche et de l'innovation 2014-2019*, 2014, 69 pages.

QUÉBEC, *Renforcer la recherche ainsi que la collaboration entre les établissements et leurs milieux, Sommet sur l'enseignement supérieur*, 25 et 26 février 2013, Montréal, 14 pages.

QUÉBEC, *Stratégie québécoise de la recherché et de l'innovation 2010-2013, mobiliser, innover, prospérer*, 2010, 42 pages.

QUÉBEC, *Un Québec innovant et prospère, Stratégie québécoise de la recherche et de l'innovation*, 2006, 78 pages.

REED, Michel, *The sociology of organization. Themes, perspectives and prospects*, Londres, Harvester, Wheatsheaf, 1992, 301 pages.

REIDY, M., and MERCIER, L., « La triangulation », dans Fortin, M-F. (Eds.), *Le processus de la recherche de la conception à la réalisation*, Décarie Éditeur, Montréal, 1996.

REY, Olivier, « Les petits mondes" universitaires dans la globalisation », *Dossier d'actualité,* No 29, septembre 2007, 12 pages.

RIZZA, Roberto, « Néo-institutionnalisme sociologique et nouvelle sociologie économique : quelles relations ? », *Revue interventions économiques*, No 38, 2008, 17 pages.

ROBERTSON, Susan L. et coll., « GATS and the education service industry: The politics of scale and global reterritorialization », *Comparative education review*, Vol. 46, No. 4, 2002, pp. 472-496.

RODRIGUE, Jean-Paul, *L'espace économique mondial, les économies avancées et la mondialisation*, Presses de l'Université du Québec, Québec , 2000, 498 pages.

ROSS, Heidi, «The space between us: The relevance of relational theories to comparative and international education», *Comparative education review*, Vol. 46, No. 4, pp. 407-432.

ROUCHET, Hélène, *Changements d'échelles ou raisonnement multiscalaire*, Une coproduction du laboratoire de Méthodologie de la Géographie et de l'Université de Liège et de l'Institut d'écopédagogie, octobre 2008.

SCHRIEWER, J., « L'éducation comparée : mise en perspective historique d'un champ de recherche », *Revue française de Pédagogie*, No 121 : L'éducation comparée, Octobre-Novembre-Décembre, 1997, pp. 9-27.

SCHRIEWER, J., « Système mondial et réseaux d'interrelation. L'internationalisation de la pédagogie, un problème des sciences comparées de l'éducation », dans G., Meuris et G. De Cock (éd.), Éducation comparée, *Essai de bilan et projets d'avenir*, De Boeck University, Collection perspective en éducation, 1997, pp. 107-139.

SCOTT, Allen, J., *Les régions et l'économie mondiale. La nouvelle géopolitique globale de la production et de la compétition économique*, Paris Éditions L'Hamarttan, 2001, 187 pages.

SCOTT, P., «Massification, internationalisation and globalisation», in P. Scott, ed., *The globalisation of higher education* (pp. 108-129), Buckingham, UK, Open university press and society for research into higher education, 1998.

SCOTT, Richard W., MEYER *et coll.*, *Institutional environments and organisations: Structural complexity and individualism*, Thousand Oaks, Calif.: SAGE publications, 1994, pp. 55-80.

SELLTIZ, *C.,* WRIGHTSMAN, L. et COOK, S.W., *Les méthodes de recherche en sciences **sociales,*** Trad. D. Bélanger, Montréal : Les éditions HRW, 1977.

SHEARMUR, Richard, DOLOREUX, David et GUILLAUME, Régis, «Production et diffusion de l'innovation dans les régions satellites : l'exemple du Québec », *Revue d'Économie régionale et urbaine,* Vol. 5, décembre 2011, pp. 849-868**.**

SHINN, T., «The Triple Helix and New Production of Knowledge: Prepackaged Thinking on Science and Technology», *Social Studies of Science*, Vol. 32, No. 4, 2002, pp. 599-614.

SLAUGHTER et LESLIE, *Academic Capitalism: Politics, Policies, and the Entrepreneurial University*, The Johns Hopkins University Press, 1997.

SMITH, S.L., *Rapport de la Commission d'enquête sur l'enseignement universitaire au Canada*, gouvernement du Canada, Ontario, 1991.

STAKE, R.E., « Case studies », dans N.K. Denzin, et *Y.S.* Lincoln, *Handbook of Qualitative Research,* London, Sage Publications, 1994, Chap. 14.

STEWART, F., «Globalisation and education», *International journal of education development*, Vol. 16, No.4, 1996, pp. 327-333.

STRAUSS, A. et CORBIN, J., *Basics of qualitative research: grounded theory procedures and techniques.* Newbury Park, California: Sage Publications, 1990.

STUART, T. et SORENSON O., « The geography of opportunity: spatial heterogeneity in founding rates and the performance of biotechnology firms », *Research Policy,* Vol.32, 2003, pp. 229-253.

TARDIF, Maurice et LESSARD, Claude, *La nature et la place d'une formation professionnelle selon les conceptions de l'université*, Communication présentée dans le cadre du REF, Toulouse, 1998, 27 pages.

TAVERNAS, François, *Université et globalisation : à la recherche de nouveaux équilibres*, Actes du colloque « Globalisation : quels enjeux pour les universités? », Université Laval, 2000, 8 pages.

TAYLOR, Frédéric, *La direction scientifique des entreprises*, Dunod, Paris : 1957.

TEMOURI, Yama, *The Cluster Scoreboard, Measuring the performance of local business clusters in the knowledge economy*, OCDE Economic and Employment Development (LEED),Working Papers 2012-13, 2013, 45 pages.

THERRIEN, Aline, *Valorisation de la recherche biomédicale et création d'entreprise dérivées à l'Université Laval, Les dilemmes et les tensions suscités par l'émergence d'un modèle entrepreneurial en milieu universitaire*, Mémoire de maîtrise, Département des relations industrielles, Faculté des sciences sociales, Université Laval, Québec, 2005, 206 pages.

THUROW, Lester, *La pyramide de la prospérité, la nouvelle économie du savoir*, Village mondial, Paris, 2002, 284 pages.

TORRES, Carlos A. et SCHUGURENSKY, Daniel, «The political economy of higher education in the era of neoliberal globalization: Latin America in comparative perspective», *Higher Education*, Vol. 43, 2002, pp. 429-455.

TREMBLAY, Robert, *Savoir-faire, précis de méthodologie pratique*, McGraw-Hill Éditeurs, Deuxième édition, Montréal, 1994, 321 pages.

TREPANIER, M., et IPPERSIEL, M-P, 2003. dans NORMANDIIN, F., *Plaidoyer pour une perspective élargie des partenariats entreprises-universités*, Cahier de recherche, No 09-08, HEC-Montréal, août 2009 : pp. 13-17).

TRUDEL, R. et ANTONIUS, R., *Méthodes quantitatives appliquées aux sciences humaines*, Montréal, CEG, 1991, 545 pages.

UNESCO, *Renouveler la vision des sociétés du savoir pour la paix et le développement durable*, Rapport préparé à l'occasion de la première réunion d'examen SMSI + 10, « Vers des sociétés du savoir pour la paix et le développement durable », organisée par l'UNESCO, à Paris, 25-27 février 2013, 70 pages.

UNESCO, *Vers les sociétés du savoir*, Rapport mondial de l'UNESCO, Éditions UNESCO, 2005, 237 pages.

UZUN, A., « Science and technology policy in Turkey. National strategies for innovation and change during the 1983-2003 period and beyond », *Scientometrics,* Vol.66, No.3, 2006, pp: 551-559.

VALENTIN, Mora, «A theoretical review of co-operative relationships between firms and universities », *Science and Public Policy*,Vol. 29, No.1, 2002, pp. 37-46.

VAN DER MAREN, Jean-Marie, *Méthodes de recherche pour l'éducation*, Les presses de l'Université de Montréal, De Boeck Université, Montréal, 1995, 506 pages.

VAN MOORSEL, CRANFIELD et SPARLING, « Factors affecting biotechnology innovation in Canada: analysis of the 2001 biotechnology use and development survey », *International Journal of Biotechnology,* 2007, Vol. 9, No.1, pp: 39-59.

VEBLEN, Thorstein, *The Preconceptions of Economic Science*, Part I, The Quarterly Journal of Economics, 1899.

VECRIN, Lionel, *La naissance d'une triple hélice : le programme des actions concertées du fonds québécois de recherche sur la nature et la technologie*, mémoire de maîtrise, UQAM, Département de sociologie, UQAM, 2003, 126 pages.

VEILLEUX, Sophie, *L'internationalisation des entreprises de biotechnologie*, thèse de doctorat, Administration, UQAM, 2008, 235 pages.

VIGNOLA-GAGNÉ, Étienne, *Les politiques québécoises en matière de biotechnologie de la santé humaine de 1982 à aujourd'hui : innovation et dynamiques spatiales*, INRS — Culture et société, mémoire de maîtrise, septembre 2008, 157 pages.

VON BERTALANFFY, Ludwig, *Théorie générale des systèmes*, Paris, Dunod, 1980, pp. 191-209.

WALDER, A.M., *Innovation pédagogique et culture disciplinaire en enseignement supérieur*, Thèse, Université de Montréal, Mars 2013, 292 pages.

WERNER et SCHOEPFLE, *Systematic fieldwork*, Newbury Park : Sage, 1987.

WHITEHEAD, A.N., The aims of education, Macmillan Co, New-York, 1929.

WULF, Christoph, *L'interculturalité : nouvelles missions des formations universitaires*, 14 pages.

YIN, R.K., *Case Study Research*, *Design and Methods,* London, Sage Publications, 1984.

ZHANG, Junfu et PATEL, Nikesh, *The Dynamics of California's Biotechnology Industry*, Public Policy Institute of California, California, 2005, 139 pages.

ANNEXES

Annexe 1

Première version

GRILLE D'ENTRETIEN — QUESTIONNAIRE SEMI-DIRIGÉ

SECTION A
Appréhension des facteurs de connectivité U-E-E dans leur conduite de l'innovation

---

1. Les écrits scientifiques tendent à démontrer que certains paramètres peuvent être utilisés pour évaluer le développement du secteur des SVTS dans un système d'innovation.

1a) Selon votre perception en tant qu'**université/entreprise/organisme d'administration publique ou parapublique**, pouvez-vous mettre en ordre d'importance les facteurs relationnels ci-dessous ayant une incidence sur le développement du secteur des SVTS de votre organisation (**1 étant le plus important et 11 étant le moins important pour votre université)**

Système d'innovation régional	
Collaborations entreprise-entreprise	
Collaborations entreprise-université	
Collaborations université-université	
Consortium multipartite — outils de concertation régional	
Financement recherche (universitaire et industrielle)	
Politique technologique nationale	
Tradition nationale éducation scientifique	
Difficultés des facteurs de connectivité relationnelle	
Orientation commerciale de l'organisation	
Relations internationales avec des organisations ou des entreprises étrangères	

1b) Pourquoi le facteur classé au premier rang est-il si important pour vous?

1c) En tenant compte des trois principaux facteurs d'influence pour le développement de vos activités dans le secteur des SVTS de votre université, comment évaluez-vous votre performance?

2) Avez-vous développé ou comptez-vous développer des relations plus étroites avec **les universités/ les entreprises ou les organisations publiques / parapubliques** œuvrant dans le secteur de la biotechnologie du Grand Montréal? Pouvez-vous nous donner des exemples des relations ou des activités entretenues?

3) Avez-vous développé ou comptez-vous développer des relations plus étroites avec les acteurs politiques œuvrant dans le secteur des SVTS du Grand Montréal? Pouvez-vous nous donner des exemples des relations ou des activités entretenues?

4) Avez-vous développé ou comptez-vous développer des relations plus étroites avec les acteurs politiques internationaux, des entreprises étrangères ou des institutions universitaires étrangères œuvrant dans le secteur des SVTS du Grand Montréal? Si tel est le cas, pouvez-vous nous donner des exemples des relations ou des activités entretenues?

5) Est-ce que vous croyez que votre **organisation (U, E, E)** peut devenir plus innovante dans le secteur des SVTS en participant des activités concertées avec les divers paliers gouvernementaux et les entreprises avec qui vous êtes associées? Oui, Non, Pourquoi? Si oui, pouvez-vous nous donner des exemples d'actions innovantes?

SECTION B
Perception du vécu quant aux facteurs expliquant la connectivité entre les acteurs dans le secteur des SVTS

---

1. Est-ce que les relations qu'entretient votre **organisation (U, E, E)** avec les entreprises du secteur des SVTS dans le Grand Montréal constituent un axe de développement prioritaire? (oui, non, pourquoi?)

2. Identifiez vos partenaires métropolitains locaux et vos partenaires étrangers du secteur des SVTS (type : entreprises, universités, centres de recherche, associations politiques). Quelle est la nature des connectivités (voir ci-dessous) et quelle est leur importance pour le développement de votre organisation?

Nom du partenaire	Type de partenaire	Localisation	Nature des collaborations	Importance relative des relations entretenues

Nature des connectivités possibles
a) Collaboration de recherche (importance l à 5)
b) Laboratoire conjoint (importance de l à 5)
c) Recherche en commandite (importance de 1 à 5)
d) Présence de stagiaire (importance de 1 à 5)
e) Recherche de financement des activités (importance de 1 à 5)
f) Commercialisation des produits de la recherche (importance de 1 à 5)
g) Valorisation de la production de recherche en entreprise (importance de 1 à 5)
h) Transfert technologique (importance de 1 à 5)
i) Formation sur mesure (importance de 1 à 5)
j) Accords spécifiques (description : xxx) (importance de 1 à 5)
k) Liaison auprès des instances gouvernementales ou mise en relations entre les intervenants (importance de 1 à 5)
l) Autre type de relations : _____ (l'importance de 1 à 5)

2.a) Si vous en avez, identifiez les actions concertées avec vos partenaires locaux et internationaux du secteur des SVTS qui selon vous encouragent le développement métropolitain de Montréal.
Selon vous, est-ce que ces actions concertées peuvent conduire à de l'innovation?

3) Selon vous, quelles sont les raisons qui poussent les entreprises du secteur des SVTS à entrer en relation avec votre **organisation (U, E, E)**?

4) Vivez-vous des difficultés relationnelles avec vos partenaires (politiques ou entrepreneuriaux) ? Si oui, quelles sont-elles à l'échelle locale ou internationale? Avez-vous des exemples spécifiques?

5) Quelles sont vos actions actuelles et futures visant un rapprochement ou une plus grande proximité ou concertation avec les autres acteurs œuvrant dans le secteur des SVTS dans le Grand Montréal métropolitain?

SECTION C

Perception de l'importance relative de la variable des relations internationales comme facteur de connectivité influençant les modes collaboratifs entre les acteurs dans le secteur des SVTS

---

1) Votre **organisation** (U, E, E) a-t-elle un plan d'internationalisation de ses activités?

1a) Si oui, contient-il des orientations stratégiques concernant des secteurs de compétences du Québec?

1b) Votre **organisation (U, E, E)** est-elle concernée par les stratégies et les synergies industrielles préconisées par les politiques nationales? (Oui, Non, pourquoi?)

1c) Croyez-vous que les relations internationales de votre établissement pourraient contribuer ou contribuent-elles actuellement au développement de l'innovation de la région du Grand Montréal métropolitain? Oui, Non, Pourquoi? Et plus particulièrement, dans le secteur des SVTS?

1d) Voyez-vous un intérêt pour votre **organisation (U, E, E)** à développer des réseaux internationaux dans les secteurs d'expertise du Grand Montréal, comme celui des SVTS? (oui, non, pourquoi?)

2) Selon vous, quels types de relations internationales pourraient contribuer le plus à l'innovation du Grand Montréal métropolitain?

Type de relations internationales	**1 à 5**
Recrutement et embauche à l'international	
Délocalisation de la formation	
Développer de nouveaux programmes internationaux	
Mobilité étudiante	

	Mobilité professorale	
	Collaboration scientifique internationale (Conférences, Publication, Séminaires)	
	Recherche et Développement conjoint avec l'entreprise étrangère	
	Création de consortium de recherche et de collaboration sur des projets internationaux conjoints	
	Projet de collaboration dans les pays en développement (projets ACDI ou autres)	
	Développer un réseautage multilatéral conjoint entre votre établissement, d'autres universités étrangères et des entreprises développant des expertises régionales	

2a) Sur une échelle de 1 à 5 (1 ayant le plus d'importance), quelle importance accordez-vous aux types de relations internationales suivantes dans le développement de l'innovation de votre **organisation**?

2b) Sur une échelle de 1 à 5 (1 ayant le plus d'importance), quelle importance accordez-vous aux types de relations internationales ci-dessus entre vous et vos partenaires dans le développement de l'innovation du Grand Montréal métropolitain dans le secteur des SVTS?

Annexe 2

Version ajustée

GRILLE D'ENTRETIEN — QUESTIONNAIRE SEMI-DIRIGÉ

SECTION A

Appréhension des facteurs de connectivité U-E-E dans leur conduite de l'innovation

---

1) Les écrits scientifiques tendent à démontrer que certains types de collaborations entre différents acteurs permettent de comprendre le développement du secteur des SVTS dans un système d'innovation.

1a) Selon votre perception, en tant qu'**université/entreprise/organisme d'administration publique ou parapublique**, pouvez-vous me décrire l'importance des facteurs de connectivité ci-dessous ayant une incidence sur votre développement dans le secteur des SVTS

• Système d'innovation régional
• Collaborations entreprise-entreprise
• Collaborations entreprise-université
• Collaborations université-université
• Consortium multipartite — outils de concertation régionale
• Financement recherche (universitaire et industrielle)
• Politique technologique nationale
• Tradition nationale éducation scientifique
• Difficultés des facteurs de connectivité relationnelle
• Orientation commerciale de l'organisation
• Relations internationales avec des organisations ou des entreprises étrangères

1b) Quel serait le facteur le plus important important pour vorte **organisation (U, E, E)** ?

2) Avez-vous développé ou comptez-vous développer des relations plus étroites avec **les universités/ les entreprises ou les organisations publiques / parapubliques** œuvrant dans le secteur de la biotechnologie du Grand Montréal? Pouvez-vous nous donner des exemples des relations ou des activités entretenues?

3) Avez-vous développé ou comptez-vous développer des relations plus étroites avec les acteurs politiques œuvrant dans le secteur des SVTS du Grand Montréal? Pouvez-vous nous donner des exemples des relations ou des activités entretenues?

4) Avez-vous développé ou comptez-vous développer des relations plus étroites avec les acteurs politiques internationaux, des entreprises étrangères ou des institutions universitaires étrangères œuvrant dans le secteur des SVTS du Grand Montréal? Si tel est le cas, pouvez-vous nous donner des exemples des relations ou des activités entretenues?

5) Est-ce que vous croyez que votre **organisation (U, E, E)** peut devenir plus innovante dans le secteur des SVTS en participant des activités concertées avec les divers paliers gouvernementaux et les entreprises avec qui vous êtes associées? Oui, Non, Pourquoi? Si oui, pouvez-vous nous donner des exemples d'actions innovantes?

SECTION B

Perception du vécu quant aux facteurs expliquant la connectivité entre les acteurs dans le secteur des SVTS

---

1. Est-ce que les relations qu'entretient votre **organisation (U, E, E)** avec les entreprises du secteur des SVTS dans le Grand Montréal constituent un axe de développement prioritaire? (oui, non, pourquoi?)

2. Pouvez-vous me donner des exemples de collaboration avec vos partenaires (U, E, E) décrivant les formes de connectivités suivantes? Et quelle est leur niveau d'importance pour le développement de votre organisation?

- Collaboration de recherche
- Laboratoire conjoint
- Recherche en commandite
- Présence de stagiaire
- Recherche de financement des activités
- Commercialisation des produits de la recherche
- Valorisation de la production de recherche en entreprise
- Transfert technologique
- Formation sur mesure
- Accords spécifiques
- Liaison auprès des instances gouvernementales ou mise en relations entre les intervenants
- Autre type de collaborations : _____

2.a) Si vous en avez, identifiez les actions concertées avec vos partenaires locaux et internationaux du secteur des SVTS qui selon vous encouragent le développement métropolitain de Montréal.

2. b) Selon vous, est-ce que ces actions concertées peuvent conduire à de l'innovation?

3) Selon vous, quelles sont les raisons qui poussent les entreprises du secteur des SVTS à entrer en relation avec votre **organisation (U, E, E)**?

4) Vivez-vous des difficultés relationnelles ou au sein de vos collaborations avec vos partenaires? Si oui, à quelle échelle se situent-elles? À l'échelle locale ou internationale? Avez-vous des exemples spécifiques?

5) Participez-vous à des actions ou envisagez-vous de futures actions visant un rapprochement ou une plus grande proximité/concertation avec les autres acteurs U-E-E œuvrant dans le secteur des SVTS dans le Grand Montréal métropolitain?

SECTION C

Perception de l'importance relative de la variable des relations internationales comme facteur de connectivité influençant les modes collaboratifs entre les acteurs dans le secteur des SVTS

---

1) Votre **organisation** (U, E, E) a-t-elle un plan d'internationalisation de ses activités?

1a) Si oui, contient-il des orientations stratégiques concernant des secteurs de compétences du Québec?

1b) Votre **organisation (U, E, E)** est-elle concernée par les stratégies et les synergies industrielles préconisées par les politiques nationales? (Oui, Non, pourquoi?)

1c) Croyez-vous que les relations internationales de votre **organisation (U, E, E)** pourraient contribuer ou contribuent-elles actuellement au développement de l'innovation dans le secteur des SVTS de la région du Grand Montréal métropolitain? Oui, Non, Pourquoi?

1.d) Quels types de relations internationales entretenez-vous? Pouvez-vous nous donner des exemples pour chacune d'elle?

Type de relations internationales
• Recrutement et embauche à l'international
• Délocalisation de la formation
• Développer de nouveaux programmes internationaux
• Mobilité étudiante
• Mobilité professorale
• Collaboration scientifique internationale (Conférences, Publication, Séminaires)
• Recherche et Développement conjoint avec l'entreprise étrangère
• Création de consortium de recherche et de collaboration sur des projets
• Projet de collaboration dans les pays en développement (projets ACDI ou autres)
• Développer un réseautage multilatéral conjoint entre votre établissement, d'autres

1.e) Voyez-vous un intérêt pour votre organisation **(U, E, E)** à développer des réseaux internationaux dans le secteur des SVTS du Grand Montréal (oui, non, pourquoi?)

1.f) Selon vous, quels types de relations internationales pourraient contribuer le plus à l'innovation du secteur des SVTS du Grand Montréal métropolitain?

1.g) Quelle importance accordez-vous aux relations internationales entre vous et vos partenaires dans le développement de l'innovation du secteur des SVTS du Grand Montréal?

Annexe 3

Université de Montréal

Montréal, le xxxxx

Marjolaine Adam,

Adresse

Adresse du participant

Objet : **Demande d'entretien en vue d'une enquête doctorale sur modèle d'innovation de la triple hélice « Université-État-Entreprise » en zone métropolitaine**

« La place des actions concertées au sein du secteur des sciences de la vie du Grand Montréal »

Monsieur, Madame,

Par la présente, je sollicite de votre temps pour réaliser une enquête doctorale portant sur les logiques d'actions entre les universités, les entreprises et l'État dans le secteur des sciences de la vie du Grand Montréal métropolitain. Je cherche à reconnaître l'organisation et la structure des relations actuelles entre les acteurs (universités, entreprises, État) dans ce secteur d'activité. De quelle manière les actions s'articulent-elles? En prenant comme modèle de référence celui de la « triple hélice », je cherche à analyser le vécu pratique des acteurs et en dégager des tendances communes. J'analyserai les structures des relations entre les acteurs, puis j'accorderai une attention particulière à l'émergence possible des réseaux internationaux concertés au sein des relations entre les acteurs. Je chercherai ici à mieux évaluer la perception du potentiel d'influence de l'internationalisation des relations concertées comme facteur de développement de l'innovation pour éventuellement, explorer des pistes d'ajustement dumodèle théorique.

Vous avez été ciblé comme un intervenant clef de ce secteur d'activité dans le Grand Montréal et c'est pour cette raison que j'aimerais m'entretenir avec vous. Je suis étudiante en rédaction au doctorat à l'Université de Montréal à la Faculté des sciences de l'éducation. Dans le cadre de ces travaux, je suis cosupervisée par M. Francisco Loiola (Directeur du département d'andragogie et de psychopédagogie de l'UdeM) et M. Claude Lessard (professeur au département d'administration de l'éducation de l'UdeM).

Afin d'atteindre mes objectifs, j'aurai des questions très précises à vous proposer. Vos connaissances, votre expérience personnelle en tant qu'intervenant dans ce milieu, et vos perceptions face aux relations communes existantes entre les différents acteurs locaux œuvrant dans les politiques du développement économique métropolitain, sont très importantes dans le cadre de notre recherche, ce qui suppose une durée d'entretien d'environ 30-40 minutes qui pourrait être effectuée, selon votre disponibilité, au mois de novembre ou au mois de décembre. Les renseignements que vous nous donnerez demeureront confidentiels.

Dans l'attente de votre réponse, je voue prie d'agréer, Monsieur Bourque, mes salutations distinguées.

Marjolaine Adam
Adresse

Annexe 4

Marjolaine Adam

Document de travail

Guide des entretiens

FORMULAIRE DE CONSENTEMENT

Titre de la recherche : « Réflexions sur le modèle d'innovation de la triple hélice "Université-État-Entreprise" en zone métropolitaine : la place des actions concertées nationales et internationales au sein du secteur de la biotechnologie du Grand Montréal ».

Chercheuse : **Marjolaine Adam**

Candidate Ph.D., Faculté des Sciences de l'Éducation, Université de Montréal

Directeurs de recherche : Francisco Loiola (Directeur) et Claude Lessard (Co-directeur)

A) RENSEIGNEMENTS AUX PARTICIPANTS

1. **Objectifs de la recherche**

Le sujet de la recherche porte sur les logiques d'actions entre les universités, les entreprises et l'État dans le secteur des biotechnologies du Grand Montréal métropolitain. Nous cherchons à connaître l'organisation et la structure des relations actuelles entre les acteurs (universités, entreprises, État) dans un secteur d'activité donné. De quelle manière les actions s'articulent-elles? Répondent-elles au modèle de développement prôné dans les stratégies de développement économique au Canada et Québec (Conference Board, 2009)? En prenant comme modèle de référence celui de la « triple hélice », nous cherchons à analyser le vécu pratique des acteurs et en dégager des tendances communes. À l'aide d'une étude de cas multiple, cette recherche cherche d'abord à analyser les structures des relations entre les acteurs et dans quelle mesure l'organisation des relations rend compte du modèle d'innovation de la triple hélice, modèle encouragé par les instances gouvernementales nationales. Dans un second temps, une attention sera accordée l'émergence possible des réseaux internationaux concertés au sein des relations entre les acteurs. Nous chercherons ici à mieux évaluer le degré d'influence de l'internationalisation des relations concertées comme facteur de développement de l'innovation (Bartholomew, S.,

1997; Leydesdorff, L. et Sun, Y., 2009, Carlsson, B. 2006) et explorer les possibilités d'ajuster le modèle théorique de relations « Universités-État-Entreprise » en tenant compte de l'émergence de stratégies d'internationalisation issues des partenariats multilatéraux.

2. Participation à la recherche

Votre participation à cette recherche consiste à rencontrer la chercheuse pour une entrevue de 45 minutes à un moment et dans un lieu que vous choisirez. Cette entrevue portera sur les actions concertées (ou non) entre les partenariats multilatéraux et multidisciplinaires « Universités-État-Entreprise » qui interviennent dans le secteur de la biotechnologie du Grand Montréal. Vos connaissances, votre expérience personnelle en tant qu'intervenant dans ce milieu, et vos perceptions face aux relations communes existantes entre les différents acteurs locaux œuvrant dans les politiques du développement économique métropolitain, sont très importants dans le cadre de notre recherche. L'entrevue sera enregistrée, puis transcrite.

3. Confidentialité

Les renseignements que vous nous donnerez demeureront confidentiels. Chaque participant à la recherche se verra attribuer un numéro et seulement moi et mes deux directeurs de thèse auront la liste des participants et les numéros qui leur auront été attribués. Tous les renseignements seront conservés dans un classeur sous clé situé dans un bureau fermé à l'Université du Québec (École de technologie supérieure). Aucune information permettant de vous identifier d'une façon ou d'une autre ne sera publiée. Ces renseignements personnels seront détruits sept ans après la fin du projet. Seules les données qui ne permettant pas de vous identifier seront conservées après cette date, le temps nécessaire à leur utilisation.

Mon rôle de professionnelle active au sein de la mobilité internationale d'étudiants universitaires n'influencera par les résultats de cette recherche. Je m'engage à garantir votre anonymat, à ne pas divulguer des données engageantes pour certains établissements et à m'assurer que mes enquêtes ne portent préjudice en aucun temps aux participants. Je recherche votre consentement libre et éclairé à effectuer l'entrevue. Tous les participants interviewés seront invités à signer le formulaire de consentement.

4. Avantages et inconvénients

En participant à cette recherche, vous pourrez contribuer à l'avancement des connaissances relatives à l'organisation structurelle des relations entre les acteurs du système universitaire en zone métropolitaine dans le secteur des biotechnologies. Votre participation à la recherche pourra également vous donner l'occasion de mieux connaître votre organisation et de mieux comprendre vos relations extérieures. En effet, elle permettra de mettre en lumière des ressources et des pistes de développement non encore utilisées par certaines universités dans la définition de leurs relations avec le territoire ainsi que dans leurs stratégies d'internationalisation. Cependant, il est possible que votre participation suscite un questionnement concernant les pratiques de votre organisation. Si cela se produit, n'hésitez pas à m'en parler. S'il y a lieu, je vous recommanderai à mes directeurs de recherche.

5. Droit de retrait

Votre participation est entièrement volontaire. Vous êtes libre de vous retirer en tout temps sur simple avis verbal, sans préjudice et sans devoir justifier votre décision. Si vous décidez de vous retirer de la recherche, vous pouvez communiquer avec moi, au numéro de téléphone indiqué ci-dessous. Si vous vous retirez de la recherche, les renseignements qui auront été recueillis au moment de votre retrait seront détruits.

6. Indemnité s'il y a lieu

Les participants ne recevront aucune indemnité.

7. Diffusion des résultats

Pour les participants qui le désirent, une rencontre pourra être organisée pour les informer des conclusions de cette recherche.

B) CONSENTEMENT

Je déclare avoir pris connaissance des informations ci-dessus, avoir obtenu les réponses à mes questions sur ma participation à la recherche et comprendre le but, la nature, les avantages, les risques et les inconvénients de cette recherche. Après réflexion et un délai raisonnable, je consens librement à prendre part à cette recherche. Je sais que je peux me retirer en tout temps sans aucun préjudice, sur simple avis verbal et sans devoir justifier ma décision.

Signature : Date :

Nom : Prénom :

Je consens à ce que les données anonymisées recueillies dans le cadre de cette étude soient utilisées pour des projets de recherche subséquents de même nature, conditionnellement à leur approbation éthique et dans le respect des mêmes principes de confidentialité et de protection des informations	Oui	Non
	☐	☐

Signature : Date :

Nom : Prénom :

Je déclare avoir expliqué le but, la nature, les avantages, les risques et les inconvénients de l'étude et avoir répondu au meilleur de ma connaissance aux questions posées.

Signature du chercheur
(ou de son représentant) : Date :

Nom : Adam Prénom : Marjolaine

Pour toute question relative à la recherche ou pour vous retirer du projet, vous pouvez communiquer avec Marjolaine Adam, au numéro de téléphone : xxxxxx ou à l'adresse courriel : xxxxxx

Toute plainte relative à votre participation à cette recherche peut être adressée à l'ombudsman de l'Université de Montréal, au numéro de téléphone xxxxxx ou à l'adresse courriel suivante :xxxxxx **.**

Un exemplaire du formulaire d'information et de consentement signé doit être remis au participant

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES