

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL

L'ARCTIQUE DANS L'ÉCONOMIE DU SAVOIR ET LES STRATÉGIES
D'INNOVATION IMPLIQUANT
LES SCIENCES DE L'ENVIRONNEMENT :
LE CAS DU RÉSEAU DE CENTRES D'EXCELLENCE ARCTICNET

MÉMOIRE
PRÉSENTÉ
COMME EXIGENCE PARTIELLE
DE LA MAÎTRISE EN SCIENCES DE L'ENVIRONNEMENT

PAR
CAROLINE COUSSOT

MARS 2008

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL
Service des bibliothèques

Avertissement

La diffusion de ce mémoire se fait dans le respect des droits de son auteur, qui a signé le formulaire *Autorisation de reproduire et de diffuser un travail de recherche de cycles supérieurs* (SDU-522 – Rév.01-2006). Cette autorisation stipule que «conformément à l'article 11 du Règlement no 8 des études de cycles supérieurs, [l'auteur] concède à l'Université du Québec à Montréal une licence non exclusive d'utilisation et de publication de la totalité ou d'une partie importante de [son] travail de recherche pour des fins pédagogiques et non commerciales. Plus précisément, [l'auteur] autorise l'Université du Québec à Montréal à reproduire, diffuser, prêter, distribuer ou vendre des copies de [son] travail de recherche à des fins non commerciales sur quelque support que ce soit, y compris l'Internet. Cette licence et cette autorisation n'entraînent pas une renonciation de [la] part [de l'auteur] à [ses] droits moraux ni à [ses] droits de propriété intellectuelle. Sauf entente contraire, [l'auteur] conserve la liberté de diffuser et de commercialiser ou non ce travail dont [il] possède un exemplaire.»

REMERCIEMENTS

Je voudrais être capable d'une pratique dont je défends la thèse dans ce mémoire, celle du partage et ne peux achever la réalisation de ce projet sans exprimer ma gratitude envers toutes les personnes qui m'ont apportée leur soutien et leur concours. Je voudrais citer tout d'abord Laurent Lepage, mon directeur de mémoire, pour son enthousiasme quant à l'avenir des sciences de l'environnement et à l'ouverture qu'il a eu par rapport à mon sujet spécifique. Je remercie Frédéric Lesemann, mon codirecteur, qui a su me communiquer le fruit de son expérience et m'accorder l'encadrement, les encouragements et l'autonomie nécessaires pour mener à bien ce projet. J'adresse mes remerciements aux membres du groupe TRANSPOL de l'Institut national de la recherche scientifique (Urbanisation, Culture et Société). Merci aussi à Claudine Cyr et à mes collègues de la maîtrise en sciences de l'environnement, Perrine Lapierre, Caroline Mailloux et Alice Friser pour leur amitié et leurs précieux conseils dans les moments d'incertitude. Mes dernières pensées vont à ma famille et, plus particulièrement, à ma mère et à mon conjoint pour leur soutien moral et leurs encouragements tout au long de ce mémoire.

TABLE DES MATIÈRES

LISTE DES FIGURES.....	vi
LISTE DES TABLEAUX.....	vii
LISTE DES ABRÉVIATIONS, SIGLES ET ACRONYMES	viii
RÉSUMÉ.....	x
INTRODUCTION	1
CHAPITRE I	
L'ARCTIQUE DANS LA MONDIALISATION.....	8
1.1 La région de l'Arctique	9
1.2 Les changements climatiques sur l'Arctique	15
1.3 La ruée vers l'Arctique.....	21
CHAPITRE II	
L'ÉCONOMIE FONDÉE SUR LE SAVOIR	39
2.1 L'avènement de l'économie fondée sur le savoir	41
2.2 L'économie du savoir au Canada.....	47
2.3 Le programme des Réseaux de centres d'excellence.....	49
CHAPITRE III	
LES SYSTÈMES D'INNOVATION.....	57
3.1 La renaissance schumpétérienne.....	58
3.2 Les modèles d'innovation	60
3.2.1 Le triangle de Sabato.....	61

3.2.2	Les systèmes nationaux d'innovation	64
3.2.3	La théorie de la Triple hélice	67
3.3	Vers un système d'innovation intégré.....	72

CHAPITRE IV

MÉTHODOLOGIE.....	79
4.1 L'étude de cas	80
4.2 Processus d'analyse des données	84

CHAPITRE V

PRÉSENTATION DES RÉSULTATS : LE RÉSEAU DE CENTRES

D'EXCELLENCE ARCTICNET	88
5.1 Les caractéristiques internes de l'organisation ArcticNet.....	88
5.1.1 L'incorporation du Réseau ArcticNet, les avantages et les inconvénients	89
5.1.2 Le personnel scientifique et technique et la formation	90
5.1.3 La gestion financière de l'innovation.....	92
5.1.4 La technologie comme symbole d'excellence	93
5.1.5 La recherche et le développement dans le Réseau ArcticNet	94
5.1.6 Les mécanismes de l'innovation : l'évaluation et la concertation	96
5.2 Caractéristiques de l'environnement immédiat d'ArcticNet.....	98
5.2.1 Le réseautage, l'humanité d'une nouvelle science.....	99
5.2.2 ArcticNet, une continuité des réseaux établis	100
5.2.3 Les universités, un atout majeur	102
5.2.4 Les institutions gouvernementales, des partenaires stratégiques	104
5.2.5 L'industrie, le challenge du Nord	107
5.2.6 Les relations avec les communautés Inuit.....	111
5.2.7 L'expérience des autres RCE.....	117

5.3	Caractéristiques de l’environnement global d’ArcticNet.....	119
5.3.1	Une conjoncture favorable à l’étude des changements climatiques	119
5.3.2	L’escouade des changements climatiques sur l’Arctique	120
5.3.3	Des bases scientifiques insuffisantes face à l’interdisciplinarité.....	120
5.3.4	La « guerre » des sciences.....	123
5.3.5	Le projet IRIS, une nouvelle stratégie pour appuyer la culture d’innovation	125
	CONCLUSION.....	129
	ANNEXE.....	136
	BIBLIOGRAPHIE.....	138

LISTE DES FIGURES

Figure		Page
1.1	Le passage du Nord-Ouest	22
1.2	Territoires d'exploitation et zone de souveraineté dans les eaux internationales selon la Convention sur le droit de la mer (1982)	32
1.3	Comparaison des priorités de la politique étrangère étasunienne et canadienne dans l'Arctique.....	35
2.1	Structure administrative du programme des RCE.....	51
2.2	Contributions financières des partenaires à la phase I et II.....	52
2.3	Organigramme type des RCE.....	54
3.1	Le Triangle de Sabato	61
3.2	Modèles à triple hélice entre l'université, l'industrie et le gouvernement	70
3.3	Le système d'innovation intégré	74
5.1	Le système d'innovation intégré d'ArcticNet.....	128

LISTE DES TABLEAUX

Tableau		Page
1.1	Distances entre les ports (km) selon la route maritime	23
2.1	<i>The New Production of Knowledge</i> (Gibbons <i>et al.</i> , 1994)	45
3.1	Variables relatives aux systèmes d'innovation sociale et technologique	86

LISTE DES ABRÉVIATIONS, SIGLES ET ACRONYMES

ACIA	<i>Arctic Climatic Impact Assessment</i>
CAPP	Association canadienne des producteurs pétroliers
CASES	<i>Canadian Arctic Shelf Exchange Study</i>
CRM	Conseil de recherches médicales du Canada
CRSH	Conseil de recherches en sciences humaines du Canada
CRSNG	Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada
CSTQ	Conseil de la science et de la technologie du Québec
EVP	Équivalent Vingt Pieds
FSM	Forum social mondial
GIEC	Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat
GIROQ	Groupe interuniversitaire de recherches océanographiques du Québec
GPS	Système de positionnement mondial
IPEV	Institut polaire français Paul Émile Victor
IRA	<i>Inuit Research Advisor</i>
IRIS	<i>Integrated Regional Impact Studies</i> ou Études d'impacts régionales intégrées
IRSC	Instituts de recherche en santé du Canada
NASA	<i>National Aeronautics and Space Administration</i>
NOW	Projet <i>North Water</i>
NTCL	Northern Transportation Company Ltd.
OCDE	Organisation de coopération et de développement économiques
ONU	Organisation des nations unies
RCE	Réseau de centres d'excellence
R&D	Recherche et développement

SNG	sciences naturelles et génie
SNI	Système national d'innovation
SPRU	<i>Science Research Policy Unit</i>
SSH	sciences sociales et humaines
UNESCO	Organisation des nations unies pour l'éducation, la science et la culture
ZEE	Zone économique exclusive

RÉSUMÉ

La fonte des glaces dans l'Arctique laisse entrevoir l'ouverture d'une nouvelle voie maritime au Nord-Ouest du globe, facilitant dès lors l'accès aux potentiels industriels de cette région. Les intérêts économiques liés à l'entrée de l'Arctique dans la mondialisation se heurtent de front à la qualité de vie, aux valeurs culturelles et aux intérêts des communautés nordiques et à la souveraineté canadienne dans l'Arctique. Le gouvernement canadien a choisi à travers le programme canadien des Réseaux de centres d'excellence de faire de l'économie fondée sur le savoir, par le transfert des connaissances et la collaboration entre les acteurs du conflit, son « cheval de bataille ». Le Réseau de centres d'excellence ArcticNet a le mandat de diffuser l'ensemble des connaissances et de recourir à l'innovation en vue d'élaborer des stratégies et des politiques nationales qui répondent aux intérêts de chacun dans l'Arctique. Les activités de R&D de l'entreprise à but non lucratif, ArcticNet, sont principalement financées par le programme canadien des Réseaux de centres d'excellence, dont les critères d'excellence, inspirés des différents modèles de l'économie du savoir (Triangle de Sabato, Système nationaux d'innovation et Triple Hélice), reposent sur l'interdisciplinarité et la gestion d'un réseau interinstitutionnel. ArcticNet, dont le siège social est situé à l'Université Laval, est ainsi gérée depuis 2003 par des représentants universitaires, gouvernementaux, industriels et Inuit.

Ce mémoire basé sur une étude exploratoire a pour objectif de déterminer la dynamique d'innovation, tant sociale que technique, du Réseau de centres d'excellence ArcticNet, œuvrant dans le domaine des sciences de l'environnement. Notre enquête par questionnaire tente de traduire l'engagement des institutions publiques et privées partenaires de l'organisation, de déterminer les facteurs qui influencent leurs contributions, ainsi que leur perception quant au Réseau ArcticNet et aux problématiques relatives aux changements climatiques dans l'Arctique. Au regard des résultats que nous avons obtenus, nous émettons l'hypothèse selon laquelle ArcticNet prend place dans un modèle d'innovation élargi aux milieux immédiat et global de cette entreprise du savoir. Au-delà de l'interaction Université-Gouvernement-Industrie, ArcticNet intégrerait dès lors l'influence et les enjeux propres au milieu de production et de diffusion de l'innovation. Ce système intégré suppose que l'innovation doit répondre à de nombreux défis, notamment relatifs à l'innovation organisationnelle soutenue par la participation des Inuit, d'un conflit entre les sciences sociales et les sciences naturelles et des difficultés relationnelles entre le système scientifique et l'Industrie.

Mots clés : l'économie fondée sur le savoir, Réseau de centres d'excellence ArcticNet, le passage du Nord-Ouest.

INTRODUCTION

Ce mémoire s'inscrit dans le cadre des études sur la place des sciences de l'environnement dans l'économie fondée sur le savoir. Plus précisément, il prend place dans le débat sur le fonctionnement d'une entreprise à but non lucratif, ArcticNet, dérivée de l'université et regroupant des chercheurs de diverses disciplines, des acteurs gouvernementaux, des entreprises privées et des organisations Inuit, mobilisés dans la résolution des enjeux relatifs aux changements climatiques et à l'entrée de l'Arctique dans la mondialisation. « L'incertitude, l'ignorance et la 'disparité des savoirs' ont progressivement stimulé un nouveau mode de production et de distribution de la connaissance technologique » (Foray et Grübler, 1996, p. 7; trad. de l'anglais). Dans un contexte où le territoire et les modes de vie se transforment, les décideurs sont face à de nombreuses interrogations et à des discours opposés. La volonté de créer un pont entre les parties nécessite dès lors d'accroître les connaissances sur les coûts et les opportunités liés à ces transformations et de s'adapter aux réalités nouvelles des communautés. « L'environnement est subséquemment identifié comme un élément décisif dans la reconfiguration du paysage technologique » (*id.*, p. 4). La société du savoir tient compte dorénavant de la connaissance et de la dimension environnementale des enjeux socio-économiques.

L'Arctique fait l'objet d'une attention particulière de la part du Canada et des autres pays riverains nord-américains, européens et russes depuis ces dernières années en raison des conséquences et des occasions afférentes aux changements climatiques. Par la fonte des glaces océaniques, résultat du réchauffement climatique, l'écosystème Arctique et les communautés nordiques doivent faire face à des répercussions difficilement contrôlables, voire irréversibles. L'impact des

changements sur la vie végétale et animale arctique contraignent les communautés Inuit à abandonner le mode vie traditionnel, sans pour autant avoir les compétences et les services nécessaires pour adopter « le mode de vie contemporain ». En contrepartie, le dégel précipité relance les discussions autour du potentiel commercial du passage du Nord-Ouest et l'appropriation des ressources présentes dans l'Arctique, principalement en hydrocarbure.

Dans ce mémoire, nous ne nous attardons pas aux débats relatifs aux divers enjeux de l'ouverture du passage Nord-Ouest, mais nous orientons notre analyse vers les alternatives de gouvernance que promeut le gouvernement canadien. La « montée en force » de l'économie du savoir depuis les années 1980 met l'emphase sur « l'innovation comme source de croissance économique » (Therrien, 2005, p. 1). Les entreprises ou organisations qui dérivent des modèles de l'économie du savoir proposent une nouvelle gouvernance entrepreneuriale dérivée de projets universitaires, faisant le pont entre l'université, le gouvernement, l'industrie et la société. Partie intégrante de la stratégie fédérale en sciences et technologies, le programme des Réseaux de centres d'excellence (RCE) a ciblé parmi ses domaines d'action, l'environnement et la gestion des ressources naturelles et finance le support technique de réseaux dont le but est de créer des organisations interinstitutionnelles et interdisciplinaires autonomes suivant le modèle de l'économie du savoir. L'entreprise à but non lucratif ArcticNet est le résultat de l'un de ces réseaux de centres d'excellence du même nom.

Constituée en «entreprise sans but lucratif», ArcticNet Inc., dont le siège social est situé à l'Université Laval à Québec, a pu compter dès décembre 2003 sur la collaboration de 48 universités, 89 institutions gouvernementales et 17 partenaires industriels du domaine de l'énergie, de la haute-technologie, du transport, de la communication et des services, auxquels s'ajoute la participation des communautés Inuit (RCE, 2007). Le réseau permet ainsi de créer des alliances transectorielles dans

« l'étude de l'Arctique en mutation » dans le but de produire «des études d'impact régionales intégrées sur les sociétés, ainsi que sur les écosystèmes côtiers marins et terrestres du Haut Arctique canadien, de l'Arctique de l'Est canadien et de la baie d'Hudson » (ArcticNet, 2004a). Un ancien brise-glace de la Garde côtière canadienne, entièrement réaménagé grâce au soutien financier de la Fondation canadienne pour l'innovation et renommé pour l'occasion Amundsen, fait partie des infrastructures technologiques majeures du groupe et répond aux besoins de la centaine de chercheurs d'ArcticNet. Par la participation des communautés Inuit au sein du Réseau, ArcticNet tend à concilier l'innovation technologique et l'innovation sociale par la consultation et le transfert des connaissances, dans l'objectif final de créer les outils nécessaires pour clarifier les enjeux d'aujourd'hui et de demain.

L'étude de ce Réseau de centres d'excellence demande que nous nous attardions sur les caractéristiques de l'Arctique et de l'entrée dans la mondialisation de cette région du monde au confluent de huit pays (Chapitre I). La spécificité de son environnement physique, constitué d'un océan recouvert par la banquise, d'archipels et de territoires riverains formés par le pergélisol, dépend d'un équilibre complexe entre la température de l'air, les précipitations et le rayonnement solaire (Alt et Maxwell, 2000, p.17). La diversité végétale et animale polaire fait de cette région un haut lieu de migration et de reproduction et permet malgré l'austérité du climat de nourrir les communautés du Grand-Nord (IPEV, 2002c). À l'heure actuelle, la population autochtone est considérablement marginalisée au niveau social et économique par rapport à la population non-autochtone vivant proche des sites d'exploitation et des activités portuaires (Young et Einarsson, 2004, p.20). Élément récent dans l'Arctique, les changements climatiques, qui se traduisent entre autre par une fonte accélérée des glaces polaires, bouleversent l'écosystème fragilisant par rétroaction le bilan thermique mondial (Berger, 1992; GIEC, 2007). Diverses répercussions, directes comme indirectes, affectent les styles de vie des populations et la pérennité de la culture Inuit (Nickels *et al.*, 2005). En libérant l'océan Arctique de ses glaces,

l'exploitation de la voie maritime au Nord-Ouest du globe est dorénavant largement envisagée et convoitée pour son potentiel concurrentiel (Lasserre, 2004; de Clausonne, 2006). L'Industrie investit déjà pour faire face à l'intensification des activités portuaires et de l'exploitation des ressources halieutiques, énergétiques, minérales et autres de la région. Toutefois, certaines incertitudes demeurent quant au statut politique des eaux arctiques dans le territoire canadien. Les délimitations d'exploitation et des zones de souveraineté dans les eaux internationales décrétées par la Convention sur le droit de la mer (1982) ont du mal à répondre aux caractéristiques de l'océan Arctique et réveillent un important contentieux géopolitique et idéologique sur l'avenir social, économique et environnemental de l'Arctique.

Pour répondre à des enjeux multidimensionnels complexes, le gouvernement canadien s'est tourné vers des sources de connaissances nouvelles, opérationnalisant aussi la notion d'« économie du savoir ». Le deuxième chapitre de ce mémoire procède à une revue de littérature sur l'avènement de ce mouvement scientifico-économique promu par les grandes instances internationales et qui se traduit à l'échelle nationale par des stratégies d'innovation. S'inscrivant à une époque où les technologies de l'information et de la communication permettent la production et la diffusion des connaissances, l'économie du savoir se base sur l'idée que l'innovation, comme application du savoir, est une source de croissance économique et sociale. Ce mouvement est une réponse à la crise du fordisme¹ et aux diverses conséquences de la mondialisation économique qui amènent notamment l'université à transformer sa production des connaissances (Gibbons *et al.*, 1994). Au Canada, le besoin de faire appel à l'université pour répondre à des enjeux socio-économiques s'est manifesté au

¹ Le fordisme est apparu au début du vingtième siècle comme une nouvelle organisation du travail, inventé par Henry Ford (1863-1947), fondateur de l'entreprise du même nom, pour ensuite se généraliser à l'ensemble de la société et devenir un modèle de développement économique. Il se caractérise notamment par la rationalisation du travail, la standardisation et l'intensification de la production en vue de favoriser la consommation de masse. Les conditions insupportables de travail et l'aliénation des travailleurs engendrée par la spécialisation de la production conduisent à la crise du système fordiste dans les années 1960.

début des années soixante pour s'affirmer à travers le programme des Réseaux de centres d'excellence dès 1988. La raison d'être, le fonctionnement et la structure du programme ainsi que ses transformations successives sont étudiés.

Il convient ensuite d'analyser l'évolution des approches théoriques des modèles d'innovation proposés au cours du vingtième siècle (Chapitre III). Schumpeter avait anticipé au cours de la première moitié du siècle cette capacité qu'a tout processus d'innovation « à rompre le circuit stationnaire » d'une économie et de devenir une source cruciale de transformation de la société (Schumpeter, 1983, p. 110). Veblen, tenant du mouvement institutionnaliste, ajouta à cette perspective l'idée selon laquelle l'innovation s'inscrit dans un ensemble interactif organisationnel qui influence la culture de l'innovation. Les premiers théoriciens à proposer un modèle d'innovation basé sur l'interaction entre l'université, le gouvernement et le secteur productif, Sabato et Botana (1968), soutiennent eux aussi que la science et la technologie, comme « instruments de progrès », doivent être utilisés dans une perspective de développement social et économique. En donnant à l'État le rôle de régulateur de la collaboration entre les entités, ce modèle s'est avéré un échec dans un contexte dominé par le marché. Nelson, Freeman et Lundvall proposent alors un autre modèle, celui des « Systèmes nationaux d'innovation ». Toujours basé sur l'idée de l'interaction entre les entités, il « suppose une politique de laisser-faire (...) afin de réduire le rôle de l'État » (Leydesdorff et Etzkowitz, 2000, p. 138), à l'image de la cité technologique américaine *Silicon Valley* (Therrien, 2005, p. 8). Au tournant du vingt et unième siècle, une théorie danoise, la « Triple hélice » (Leydesdorff et Etzkowitz, 2000), est suggérée à la jonction des sociétés « post laisser-faire capitalistes » et « post-socialistes » (Vécrin, 2004, p. 11) offrant à l'université le plein pouvoir sur l'orientation de l'innovation dans une perspective transdisciplinaire, managériale et réflexive suivant le « Mode 2 » de Gibbons. Inspirée des travaux du Conseil de la science et de la technologie du Québec (2000), nous proposons dès lors d'apporter de nouvelles variables contextuelles au système hélicoïde, que nous

nommons pour l'occasion *système d'innovation intégré*. Nous posons comme hypothèse que l'organisation innovante est amenée à interagir avec un réseau d'acteurs du milieu local contribuant à orienter et améliorer l'innovation, puis à un niveau plus global à subir l'influence de « conditions cadre » qui déterminent le climat d'ensemble de l'innovation (CST, 1997; 2000, p. 10). Ce système d'innovation qui intègre l'organisation innovante dans son environnement immédiat et global laisse supposer que l'innovation sociale et l'innovation technologique coexistent de manière « imbriquée et indispensable » (*Id.*, p. 7), ce qui expliquerait pourquoi l'innovation peut devenir une source de transformation sociale et économique.

Dans un quatrième chapitre, nous exposons la méthodologie utilisée dans le cadre d'une étude de cas qualitative. La collecte de données s'est effectuée à partir de sources primaires et secondaires, notamment les sites Internet et les rapports annuels d'ArcticNet et du programme des Réseaux de centres d'excellence, ainsi que par des entrevues semi-dirigées, menées de janvier à avril 2007, auprès des membres d'ArcticNet, exerçant à Montréal et à Québec. Le chapitre V présente les résultats de notre étude. Nous tentons de comprendre la logique du fonctionnement et la façon dont interagissent les acteurs et d'identifier les enjeux de l'entreprise. L'examen interne de l'organisation innovante, soit son mode de gestion administrative et financière, ses ressources et les mécanismes mis en place, est nécessaire pour comprendre cette nouvelle culture d'innovation intégrant des dimensions technologiques et sociales. Néanmoins, l'entreprise ArcticNet dépend d'un ensemble de facteurs qui reconnaissent cette culture. L'environnement immédiat devrait être déterminé par les fonctions et les relations des acteurs impliqués, ainsi que par l'adaptation de l'entreprise aux attentes des institutions existantes, publiques comme privées. L'analyse des « règles du jeu » en termes de conjonctures internationales, des régimes afférents à l'innovation et à l'orientation des mécanismes de soutien à la recherche est fondamentale pour comprendre comment l'environnement global contribue à la performance d'une organisation innovante (CSQ, 2000, p. 12).

Cette étude exploratoire pourrait permettre d'identifier les caractéristiques et les enjeux d'une entreprise dérivée de l'université en partenariat avec d'autres universités, des gouvernements et des industries, mobilisés ensemble dans la résolution d'une problématique environnementale. Tous les éléments placés, nous faisons un retour sur les principaux résultats et nous proposons une vision synthétique de la montée de l'économie du savoir dans un contexte où les scientifiques de l'environnement sont amenés à orienter leurs services et à créer des entreprises aux frontières des institutions et des réalités actuelles.

CHAPITRE I

L'ARCTIQUE DANS LA MONDIALISATION

L'Arctique est un milieu physique fragile et complexe sur lequel reposent les richesses de la culture Inuit. Cette région subit depuis les trente dernières années les conséquences d'un réchauffement planétaire de source anthropique. Parmi les effets des changements climatiques, les scientifiques relèvent une diminution accélérée de la calotte glacière (GIEC, 2001; 2007). Si ce phénomène entraîne des menaces pour l'écosystème arctique et ses habitants, la fonte des glaces permet en contrepartie l'ouverture d'un passage maritime au Nord-Ouest du globe. Le développement du pôle Nord suscite dès lors l'intérêt, voire la convoitise des pays tout en remettant en question la souveraineté du Canada dans l'Arctique. Cette région est de plus en plus « mise à l'épreuve des économies libérales » et « les routes maritimes y contribuent, en tant que vecteurs de développement économique » (de Clausonne, 2006, p. 2).

Avant d'en présenter les caractéristiques actuelles, soulignons que l'Arctique, fait l'objet d'un intérêt sans précédent de la part des divers acteurs locaux, nationaux et internationaux en raison des bouleversements afférents à son inscription croissante dans un processus de « modernisation » et des répercussions sur « les écosystèmes, l'économie et les sociétés nordiques du Canada » (ArcticNet, 2006, p. 44; Young et Einarsson, 2004). L'entrée de l'Arctique dans la mondialisation apporterait une dynamique d'ensemble dont les facteurs peuvent influencer la gouvernance même de

l'économie du savoir. Il convient ainsi d'analyser l'état de la situation, aussi bien sur le plan naturel que social, de l'Arctique, l'objectif de ce premier chapitre. C'est sur la base de cette synthèse que nous établirons la problématique générale de ce mémoire.

1.1 La région de l'Arctique

L'Arctique est la région polaire de l'hémisphère nord située au delà du 60°N, comprenant l'océan glacial arctique et les terres qui l'entourent sur une superficie totale de 40 millions de km² soit environ 8 % de la superficie du globe (Young et Einarsson, 2004, p. 18). L'océan Arctique, où se situe en son centre géographique le pôle Nord, a une superficie d'environ 13 millions de km², ce qui fait de lui le plus petit océan du globe, avec une profondeur maximale de 5 000 mètres (de Clausonne, 2006, p. 3). Recouvert en grande partie par une banquise d'environ 4 mètres d'épaisseur, « la circulation de l'eau dans l'océan Arctique joue un rôle important dans le régime océanique global et dans la régulation du climat mondial, notamment par ses échanges thermiques avec l'atmosphère » (Berger, 1992; IPEV, 2002a). Durant la période estivale, la banquise se transforme en « une multitude d'îles de glace flottantes », la superficie de l'océan Arctique se retrouve ainsi réduite jusqu'à 8 millions de km² (*Ibid.*). On détermine ainsi deux types de glaces qui façonnent le paysage de cet océan de glace : les glaces océaniques annuelles et les glaces pluriannuelles qui longent le plateau continental arctique (Badina, 2007).

Le milieu physique de l'Arctique côtier est caractérisé par des calottes glaciaires et un pergélisol², dont la croissance dépend de la température de l'air, mais aussi de la pluie et du rayonnement solaire (IPEV, 2002b). Plusieurs habitats aquatiques, qui permettent l'apport en eau douce de l'océan Arctique, façonnent également le territoire polaire dans lesquels se réfugient des micro-organismes « extrêmophiles ». En plus des nombreux fleuves qui forment l'immense bassin versant arctique, on

² « Horizon de subsurface qui ne dégèle pas pendant au moins deux années consécutives » (IPEV, 2002b)

retrouve notamment les « lacs méromictiques, (...) des lacs contenant des couches d'eau affichant des caractéristiques géochimiques diverses – en termes de salinité, de température, de teneur en oxygène ou de concentration en fer – et qui ne se mélangent jamais [avec l'océan]» (Badina, 2007, p. 10-11).

Il n'existe pas dans le Grand Nord un climat spécifique mais plutôt « un climat qui peut être relativement différent d'un endroit à un autre ... [et qui] varie en fonction de la latitude (*plus ou moins au nord*), de la distance par rapport aux côtes (*il fait en général plus froid dans les terres*), de la présence ou non de courants marins (*comme le Gulf Stream qui réchauffe les côtes de la Scandinavie*), de l'altitude, des reliefs, etc.» (IPEV, 2002a; en italique dans le texte). Le climat austère arctique est un énorme réservoir d'« énergie indispensable à la formation et à l'évolution des mouvements atmosphériques et océaniques mondiaux » (Berger, 1992, p. 208). Tout « l'équilibre du système climatique » de la Terre dépend du « bilan radiatif » des pôles (Berger, 1992, p. 211). Au niveau de l'Arctique, ce bilan est déficitaire, « c'est-à-dire qu'il y a plus de pertes de chaleur que de gains » (IPEV, 2002b). Cette déperdition énergétique s'explique par le faible rayonnement solaire dans les régions polaires dû à la « rotondité de la Terre et son inclinaison, et par la forte réflexion accentuée par la neige et la glace « qui renvoie vers l'espace 80% de la lumière incidente » (*Ibid.*).

Malgré des conditions extrêmes et des températures hivernales pouvant descendre en deçà des -50°Celsius, « les régions arctiques, loin d'être désertiques et désertées, offrent une grande diversité végétale et animale (...) [et] un ensemble d'écosystèmes étonnants, sensibles aux moindres variations » (IPEV, 2002b). La flore qui recouvre le pergélisol est dominée par la toundra, qui se compose selon les régions de landes, de mousses et de lichens (IPEV, 2002c). L'océan Arctique, situé à l'intersection des « courants marins nord-sud » auxquels s'ajoutent d'importants apports d'eau douce par les fleuves, forme un espace riche en micro-organismes comme le plancton et le

krill (*Ibid.*). La particularité des mammifères terrestres et marins de la région Arctique est leur remarquable adaptation physique et comportementale aux conditions nordiques (*Ibid.*). Malgré la croissance ralentie par les conditions climatiques extrêmes, « la courte période végétative est cependant suffisante pour attirer de nombreux oiseaux migrateurs (eider, bernacle, oie de neiges, etc.) et en faire une zone de vie animale intense et de reproduction » (*Ibid.*).

« Si cette région du Nord, au-delà du cercle polaire, couvre 8% de la superficie du globe, elle ne compte qu'à peine 1% de la population mondiale » répartie entre huit pays : le Canada, les États-Unis (Alaska), la Russie, la Finlande, la Suède, la Norvège, l'Islande et le Danemark (de Clausonne, 2006, p. 4). Les experts ont enregistré environ 4 millions de résidents permanents dans l'ensemble de la région circumpolaire (Bogoyavlenskiy et Siggner, 2004, p. 27). C'est en Russie, qui constitue 43% du territoire arctique, que vivent la majorité des habitants, soit près de 2 millions d'individus (Bogoyavlenskiy et Siggner, 2004, p. 27). Le Canada, 40% du territoire, abrite 130 000 résidents, présents pour la plupart sur les côtes et dans les archipels de l'Arctique canadien qui comprend, le Yukon, les Territoires du Nord-Ouest, le Nunavut, les régions circumpolaires du Québec et de Terre-neuve (*Ibid.*). La population de l'Alaska est estimée à 650 000 habitants. Les régions arctiques de la Norvège abritent 400 000 individus; de l'Islande, 288 000 individus; de la Suède, 253 000 individus; et de la Finlande, 200 000 individus. Le Groenland et les îles Faeroe (Danemark) comptent finalement 100 000 résidents (Young et Einarson, 2004, p. 19). Depuis la Deuxième Guerre mondiale, on assiste à une forte croissance démographique dans la plupart des régions de l'Arctique (Bogoyavlenskiy et Siggner, 2004, p. 40).

La population du circumpolaire se divise en deux catégories : les autochtones et les non-autochtones. Les démographes entendent par autochtones, les individus dont les membres résident dans l'Arctique depuis plus de 100 ans, par opposition aux non-

autochtones dont les caractéristiques démographiques et le style de vie sont différents, « malgré un rapprochement considérable [entre autochtones et non-autochtones] depuis les dernières décennies » (Bogoyavlenskiy et Siggner, 2004, p.29; trad. de l'anglais). Il n'existe pas d'indicateurs démographiques officiels qui permettent d'identifier les peuples autochtones des régions arctiques (*Ibid.*). Cependant, les nations circumpolaires ont pu relever diverses communautés autochtones et proposer certaines estimations. Au nord du Canada, il existe quatre régions Inuit (d'est en ouest): Inuvialuit (Territoires du Nord-Ouest), Nunavut (devenu le 1^{er} avril 1999, le troisième territoire du Canada), Nunavik (Québec) et Nunatsiavut (Terre-Neuve). En Russie, les chercheurs ont identifié 13 groupes autochtones différents (d'ouest en est): Saami, Nenets, Khanty, Sel'kup, Enets, Nganasan, Dolgan, Evenk, Even, Yukagir, Chukchi, Chuvan, et Eskimo/Inuit-Yupik » (*Ibid.*). Les travaux de Young et Eirmasson (2004, p. 19) révèlent qu'en grande majorité les communautés autochtones arctiques vivent au Canada (50% de la population soit environ 65 000 individus) et au Groenland (plus de 75% de la population soit environ 50 000 individus).

Les études auprès des populations du Grand-Nord ont permis de constater certaines variations dans les caractéristiques démographiques de la population. Les communautés autochtones sont par exemple une population beaucoup plus jeune par rapport aux non-autochtones, qui comptent plus d'individus en âge d'être sur le marché du travail (*Id.*, p. 27). Les styles de vie et les pratiques économiques diffèrent également. La plupart des populations non-autochtones vivent proches des sites d'exploitation des ressources naturelles ou des activités portuaires (Weller, 2002, p.3). « Dans certains endroits, la population non-autochtone est relativement passagère, en grande partie en raison des cycles de *boom-and-bust* du secteur des ressources naturelles », tels que l'industrie minière, la foresterie, l'hydroélectricité, l'exploitation des gaz naturels et du pétrole (*Ibid.*). La population autochtone se réunit quant à elle davantage en petites localités, certains sont même restés « semi-

nomades », vivant de l'économie traditionnelle telle que la chasse, la pêche, le piégeage et l'élevage de rennes (*Ibid.*). Les peuples autochtones ont développé un « profond désire d'auto-gouvernance » et ont connu au cours du siècle un sentiment d' « aliénation » face aux activités d'exploitation des ressources naturelles locales (*Ibid.*). Les non-autochtones, davantage engagés sur la scène politique, ont aussi un sentiment d'amertume face aux métropoles du sud et réclament une certaine pondération du développement économique local ainsi qu'une meilleure équité avec les régions du sud, notamment en termes de services offerts à la population et de protection de l'environnement (Weller, 2002, p. 3).

Durant la Guerre Froide, l'Arctique a été une région stratégique de confrontations russo-américaines, transformant cet espace, alors vierge, en zone hautement militarisée. Aujourd'hui, « les activités militaires ont sensiblement diminué » (de Clausonne, 2006, p. 15) pour laisser place à « une aréna d'activités de coopération » caractérisée par des « accords interétatiques », mais aussi par des « initiatives transnationales d'innovation » entre acteurs gouvernementaux et non-gouvernementaux (Young et Eirnasson, 2004, p. 18-19). Dans les années 1990, plusieurs « forums de coopération nordiques » voient ainsi le jour - le Conseil de l'Arctique, la Coopération de Barents avec le Conseil Euro-Arctique de la mer de Barents et le Conseil des États de la mer Baltique - et dont les activités se concentrent sur la protection de l'environnement polaire arctique et sur les droits des habitants du Grand-Nord, notamment en termes d'éducation et de développement des compétences (de Clausonne, 2006, p. 4-5).

L'éducation, dans la tradition des communautés autochtones, passe avant tout par « le savoir traditionnel (...) acquis (...) au fil du temps passé à vivre sur le territoire ». (Environnement Canada, 2002). Ce savoir englobe « tous les aspects de l'environnement - biophysiques, économiques, sociaux, culturels et spirituels - tout en considérant l'humain comme partie intégrante de cet environnement » (*Id.*). Le

savoir traditionnel est transmis et préservé oralement grâce aux chansons et aux contes issus d'expériences, d'actions et d'observations des aînés (*Id.*). Au delà même du savoir culturel, « la perspective holistique de l'environnement est fondée sur des valeurs sous-jacentes qui favorisent la viabilité » et dont les principes consistent « à ne prendre que ce qui est nécessaire et à laisser le reste intact, ainsi qu'à assurer le bien-être de la collectivité sans nuire à l'intégrité de l'environnement » (*Id.*).

Dans la vague du boom démographique qui a suivi la Deuxième Guerre mondiale, de petites universités, comme University of Alaska et Irkutsk State University, ont été construites dans les régions du circumpolaire dans le but d'« accorder aux populations du nord un accès équitable à l'éducation universitaire et de favoriser le développement économique, social et culturel des régions polaires » (Weller, 2002, p. 4). Avec le temps, ces universités ont pris de plus en plus d'ampleur. Or, de nos jours, on assiste à un net ralentissement dans l'édification d'universités dans les régions circumpolaires et peu d'autochtones obtiennent leur diplôme d'études secondaires (*Ibid.*). Selon Weller (*Ibid.*), ceci reflète l'incertitude croissante du futur économique des régions du Grand-Nord, notamment par le déclin du prix des ressources naturelles, causé par la concurrence mondiale et les contraintes environnementales locales. Le dernier projet d'éducation supérieure est *l'University of the Arctic*. Cette « université sans murs » (*Ibid.*) résulte d'une coopération entre tous les membres du Conseil de l'Arctique, universités, collèges et autres institutions d'éducation supérieure et de recherches présentes dans le Nord. Ce réseau reconnaît largement « les intérêts des peuples autochtones » et vise des perspectives de développement durable locale (Weller, 2002, p. 4-5; University of the Arctic, 2006). Toutefois, selon Weller (2002, p. 4-5), le futur de ce projet reste encore « incertain ».

Nous venons ainsi de décrire brièvement la région de l'Arctique, ses caractéristiques aussi bien naturelles qu'humaines. Nous retenons ici la complexité du milieu physique et l'importance de l'océan dans la dynamique tant régionale que mondiale

du climat. Cette région, façonnée par des glaces pluriannuelles et annuelles, est suffisamment étendue pour partager son territoire entre huit pays distincts. Cet espace hostile et sauvage renferme une diversité végétale et animale et représente un lieu de migration et de reproduction majeur. Les populations se composent de communautés autochtones et non-autochtones aux caractéristiques sociales et styles de vie contrastés. Tandis que les autochtones vivent de manière autonome depuis des décennies en adéquation avec l'environnement polaire, la culture et les pratiques des communautés non-autochtones reposent sur l'exploitation des ressources naturelles et l'activité portuaire. Ce contraste révèle toutefois une certaine inégalité sociale à l'échelle locale et mondiale en termes d'éducation et de services que l'essor démographique des dernières années, lié au taux élevé de natalité des communautés autochtones, fragilisent d'autant plus. La vague de forums de coopération traduit néanmoins un ralliement entre autochtones et non-autochtones dans la défense des droits humains et de la protection de l'environnement arctique. En effet, comme nous allons le voir, l'écosystème de l'Arctique est soumis à des pressions de plus en plus menaçantes. Les changements climatiques et l'extension des sociétés industrialisées américaines, européennes et russes risquent de compromettre l'avenir de l'ensemble des populations autochtones et de l'écosystème arctique.

1.2 Les changements climatiques sur l'Arctique

Les changements climatiques mondiaux résultent « d'un accroissement des températures moyennes mondiales de l'atmosphère et de l'océan et provoquent la fonte généralisée de la neige et de la glace, et l'élévation du niveau moyen mondial de la mer. » (GIEC, 2007; Bélanger, 2007). Il est largement reconnu par la communauté scientifique que ces bouleversements sont causés par une augmentation anormale des concentrations atmosphériques de certains gaz, tels que « les gaz à effet de serre (principalement de dioxyde de carbone CO₂) et les aérosols anthropiques » (GIEC, 2007, p. 6). Les changements climatiques sont une combinaison de la variabilité interne naturelle au sein du système climatique, de la variabilité du « forçage

externe » naturel (éruptions volcaniques, variations de l'activité solaire), et de la « persistance de variations anthropiques de la composition de l'atmosphère ou de l'utilisation des sols » des activités agricoles et industrielles plus au sud transportées jusqu'au nord par les courants atmosphériques (GIEC, 2001, p. 80).

Au niveau des régions polaires, le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), dans son quatrième rapport intitulé *Bilan 2007 des changements climatiques : impacts, adaptations et vulnérabilité*, dresse les constats suivant.

Dans les régions polaires, les principaux effets biophysiques montrés par les projections sont des réductions d'épaisseur et de l'ampleur des glaciers et des inlandsis, ainsi que des changements dans les écosystèmes naturels avec des effets préjudiciables sur beaucoup d'organismes comprenant les oiseaux migrateurs, les mammifères et de hauts prédateurs. En Arctique, les conséquences supplémentaires comprennent des réductions de l'étendue de la glace marine et du pergélisol, une augmentation de l'érosion des côtes et une augmentation de la profondeur de la fonte saisonnière du permafrost. (GIEC, 2007, p. 9).

Depuis 1995, les spécialistes des changements climatiques sur l'Arctique observent une nette augmentation du rayonnement ultra-violet due à la concentration en dioxyde de carbone dans l'atmosphère, conséquence de l'intensification de l'activité humaine, entraînant la « disparition apparente et rapide de la couverture de glace océanique annuelle, ainsi que l'amincissement de la glace pluriannuelle qui laisse entrevoir la possibilité de sa dislocation à long terme » (Lasserre, 2004, p. 402). On a évalué la diminution de la glace en Arctique aux alentours de 20% depuis les années 1970 (Hassol, 2004, p. 25). « Il ne reste aujourd'hui plus que 5,3 millions de km² de banquise, contre 7,5 millions de km² en 1978 » (de Clausonne, 2006, p. 14). À l'échelle d'une année, 70 000 km² de glace disparaissent, soit « l'équivalent de la superficie du lac Supérieur » (Bergman, 2007), prolongeant la saison navigable « de deux mois et demi à désormais trois à cinq mois » (Lasserre, 2004, p. 404). Les

mesures à l'aide de sonars sous-marins ont révélé une réduction de 40% de l'épaisseur de la glace depuis les années 1970 (Walsh, 2005, p. 191).

« Bien sûr, compte tenu du caractère récent des séries chronologiques sur l'évolution de la couverture de glace, une certaine incertitude demeure quant à la pérennité du phénomène et à sa vitesse réelle » (Lasserre, 2004, p. 402). Certains scientifiques « réfutent même le scénario de la disparition (tout du moins de la contraction marquée et durable) de la banquise arctique » (Holloway, 2001, *In* Lasserre, 2004, p.404). Toutefois, comme le soulève Frédéric Lasserre, ces critiques ne contredisent pas la réalité de la fonte des glaces arctiques, les chercheurs sont « de plus en plus nombreux à observer les signes de cette retraite des glaces ». Les dénégations soulèvent davantage des questions d'ordre méthodologique ou encore causale : « oscillation naturelle (...) ou impact du réchauffement climatique (...) ? » (Lasserre, 2004, p. 404). Par ailleurs, les caractéristiques physiques, naturelles et sociales de l'Arctique sont encore largement inconnues par la communauté scientifique. Les scientifiques souhaitent mieux connaître cet environnement suivant leur champ disciplinaire afin de créer un portrait global de la situation par assemblage de données et permettre de déterminer les changements subséquents, même si ces derniers sont admis aujourd'hui de manière plus qu'évidente. Telle est la démarche des nombreuses organisations de chercheurs et des études sur les changements climatiques actuelles.

Parmi eux, le rapport *Arctic Climatic Impact Assessment* (ACIA) du symposium international scientifique, mobilisé par le Comité scientifique international sur l'Arctique et le Conseil de l'Arctique, paru en 2004, corrobore le réchauffement observé depuis les cinquante dernières années au pôle nord et atteste des répercussions sur les écosystèmes polaires. Les espèces arctiques ont répondu aux changements climatiques par une migration vers le nord (Callaghan, 2005, p. 327). La forêt subarctique tend à remplacer le paysage de toundra ce qui entraîne des

conséquences significatives sur la composition des espèces. « (...) les mousses et lichens, et les animaux herbivores et leurs prédateurs (y compris l'humain) sont largement à risque dans certains endroits » (*Ibid.*). Le remplacement de la toundra par la forêt et l'apparition d'espèces subarctiques risquent également d'accroître la séquestration de carbone. On constate déjà dans l'Alaska l'assèchement de la toundra et une évolution dans sa teneur en carbone (*Id.*, p. 244). L'exposition prononcée aux rayonnements ultra-violets des sols, dont la teneur en dioxyde de carbone est importante, affecte la composition chimique des tissus végétaux et réduit le cycle des nutriments consommés par les herbivores, menaçant l'ensemble de la chaîne alimentaire (*Ibid.*).

Au niveau de l'écosystème aquatique, l'exposition aux ultra-violets modifie physiquement et chimiquement l'habitat animal et végétal en eau douce. Dans les espaces marins, les radiations ont un effet significatif sur la mortalité des espèces. Malgré la complexité écologique de l'écosystème marin arctique, les chercheurs ont également observé un taux anormal de carbone (méthane et dioxyde de carbone) dissout dans l'océan Arctique (Loeng, 2005, p. 454). Autres « indices physique du réchauffement rapide et de la fonte subséquentes », l'augmentation des températures et la diminution de la salinité de l'océan glacial (Lasserre, 2004, p. 402) du côté des mers de Barents et du Labrador (Loeng, 2005, p. 468). Ces changements à long terme risquent d'avoir des répercussions dans les océans voisins (océans Pacifique et Atlantique) et d'affecter l'échange de chaleur atmosphérique, les précipitations, la qualité des eaux douces ainsi que la formation même de l'océan glacial arctique. Tout comme au niveau terrestre, les perturbations de l'habitat favorisent l'apparition de nouvelles espèces entraînant la migration de la faune et flore indigènes. Les conséquences aux niveaux de la reproduction et de la croissance des espèces prédatrices qui composent l'alimentation des communautés nordiques sont déjà perceptibles (Berner et Furgal, 2005).

« D'autres menaces à l'environnement arctique ... sont moins visibles mais elles sont toutes aussi réelles » (Nuttall, 2000, p. 4). Libérés des glaces, les « polluants atmosphériques et marins » (*Ibid.*) des activités agricoles et industrielles mettent de plus en plus en péril les populations animales et humaines arctiques. Les radionucléides (Williamson, 2004, p. 199), les « biphényles polychlorés³», le mercure contenu dans le foie des mammifères marins et d'autres substances toxiques chimiques sont à l'origine de cancers ou de dommages neurologiques et hormonaux chez les nouveau-nés et dans la population Inuit (Nuttall, 2000, p. 4-5).

Une série d'ateliers sur l'observation des changements climatiques, le recensement des répercussions et des adaptations locales, menée de 2002 à 2005 par différentes associations Inuit et centres de recherche de l'Université Laval, auprès des quatre régions Inuit de l'Arctique canadien a permis de faire l'état de la situation du point de vue des communautés autochtones (Nickels *et al.*, 2005). « À noter parmi les observations les plus fréquentes, l'augmentation du nombre de tempêtes, la réduction de la couverture de glace et de neige, la fréquence accrue de pluies verglaçantes et la progression de l'intensité du rayonnement solaire » (*Id.*, p. 37). Chacune de ces observations peuvent entraîner des répercussions directes et indirectes sur les conditions de vie des populations et augmentent le facteur risque. « Les changements ne peuvent pas être simplement perçus comme 'bons' ou 'mauvais', 'positifs' ou 'négatifs'. » (Huntington, 2004). Le prochain exemple montre toute la complexité de ces changements climatiques observés et ressentis par les communautés.

« En raison de l'imprévisibilité des conditions météorologiques », de nombreuses personnes se sont retrouvées prises au dépourvu lors de leurs déplacements (Nickels *et al.*, 2005, p. 37), provoquant de nombreux accidents, souvent mortels, au cours des dernières années (Tootoo, 2005). Durant le temps de la chasse, les individus ne sont

³ « Substances huileuses et artificielles mieux connues du public sous l'appellation de BPC et qui s'évaporent des dépotoirs à déchets et du pétrole lorsqu'il brûle » (Nuttall, 2000, p. 4-5)

plus capables d'identifier les processus du climat et de l'érosion ainsi que les déplacements des animaux à l'aide des méthodes traditionnelles (Huntington, 2004) Les jeunes sont par conséquent de moins en moins informés des connaissances traditionnelles et convaincus de leur pertinence et de leur utilité selon Victor Tootoo (2005). Ces changements compliquent par ailleurs l'accès à la nourriture et bouleversent les habitudes alimentaires (Nickels *et al.*, 2005, p. 37). Les chasseurs sont contraints de « parcourir de plus longues distances et de modifier en conséquence le parcours qu'ils empruntent afin de récolter les aliments traditionnels » (Nickels *et al.*, 2005, p. 39). Ces difficultés d'accès aux ressources auxquels s'ajoutent les risques liés aux déplacements dus aux aléas du climat sont à l'origine de stress et d'anxiété chez les individus – « phénomène qualifié de 'fièvre du printemps' dans certaines collectivités Inuit » (*Id.*). Par un changement dans les moyens de prédire la météo, les communautés voient s'effriter le tissu social et craignent de devoir substituer les savoirs et la nourriture traditionnels aux couteuses technologies comme le GPS et à l'alimentation moderne (*Id.* ; Tootoo, 2005).

Ce dégel précipité de l'Arctique a pour conséquence des effets difficilement contrôlables et irréversibles sur la flore et la faune polaire, la santé des communautés et la pérennité de la culture Inuit. Le Canada qui possède près de 40 % du territoire arctique ne reste pas indifférent à la situation. Selon les experts du rapport *ACIA* (Loeng, 2005, p. 471) et les services d'information et de recherche parlementaire du Gouvernement canadien, « les eaux de l'Arctique canadien pourraient être presque entièrement libres de glaces pendant toute la saison estivale dès 2050 » (Carnaghan et Goody, 2006, p. 1). « Le potentiel stratégique de cette région demeure, et va continuer à s'accroître sous l'effet du réchauffement climatique et de la fonte de la banquise » (de Clausonne, 2006, p. 2). En effet, la tendance au retrait des glaces ouvre l'accès à une nouvelle route commerciale proche des côtes canadiennes, plus courte entre l'Atlantique et l'Asie. Le passage du Nord-Ouest offre également des perspectives de « désenclavement industriel des régions éloignées » (Lasserre, 2004,

p. 399) et d'accroître l'opportunité économique qu'apporte l'exploitation des gisements de pétrole, de gaz naturel et de minerais. L'Arctique attire ainsi de plus en plus l'intérêt des pays riverains et non-riverains sur l'Arctique. La région polaire est devenue au cours des dernières décennies le théâtre d'un débat géopolitique important sur « l'appropriation et la mise en valeur » de ses ressources naturelles (de Clausonne, 2006, p. 2). « Cette situation risque d'affermir la volonté de leadership du Canada, (...) de fragiliser l'environnement, de durcir les conflits de souveraineté, et de faire appel à des stratégies complexes d'investissements » (*Ibid.*). Tirillée par la libéralisation économique de l'exploitation de ses ressources, l'Arctique fait ainsi son entrée dans la mondialisation.

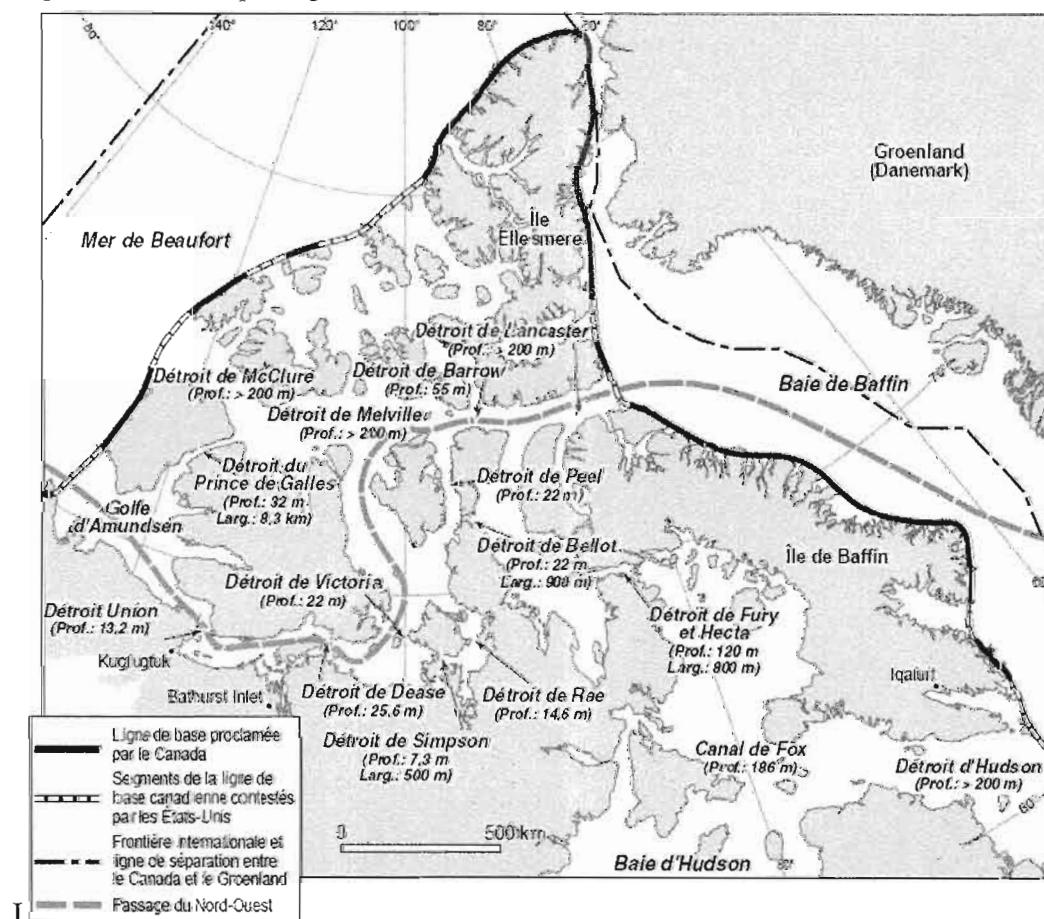
1.3 La ruée vers l'Arctique

« Chaque pays, en effet, conduit sa prospection, exploite, ou non, les ressources, conçoit ses réseaux de transport, à son échelle et suivant ses besoins et ses préoccupations à plus ou moins long terme. Certaines ressources, par exemple, sont traitées dans l'optique d'une véritable guerre économique; certains réseaux de transport sont de puissants instruments de souveraineté. » (Besnault, 1992, p. 219).

La recherche d'un passage au Nord-Ouest du globe reliant l'Europe à l'Asie par l'Atlantique du Nord existe depuis le temps des premiers explorateurs partis à la découverte de l'Amérique (ou plutôt de l'Asie). « Contrairement à Christophe Colomb et Jacques Cartier, c'est vers le nord du nouveau continent que Frobisher (1576-78), Davis (1585), Hudson (1610), Baffin (1616), Ross (1818), Parry (1821) et Franklin (1845) espéraient découvrir la route qui contournerait l'Amérique du Nord et déboucherait sur les richesses de l'Orient » (Lasserre, 2004, p. 399). Quelques-uns de ces explorateurs n'ont laissé dans leur sillage que leur nom sans rarement atteindre leur objectif. Le passage du Nord-Ouest est en effet difficilement franchissable en raison des conditions climatiques extrêmes. Seul Amundsen (1903-1906) sera le premier à y parvenir complètement après un long et épuisant périple. Depuis, on ne

compte qu'une centaine de transits car le passage du Nord-Ouest est encore périlleux. Mais la richesse des ressources halieutiques, pétrolières, minières et autres potentiels économiques que renferme l'Arctique risque d'avoir raison des difficultés de navigation. Enthousiastes, pays riverains et compagnies ont déjà investi dans d'importants projets. Néanmoins, l'Arctique et plus particulièrement le passage Nord-Ouest ont un statut juridique discutable pour être considérés comme eaux internationales. Le passage fait donc l'objet d'un important débat géopolitique, notamment entre le Canada et les États-Unis, jetant la lumière sur les idéologies contrastées de ces deux pays frontaliers.

Figure 1.1 Le passage du Nord-Ouest



Source : Lasserre, 2004, p. 398.

Tableau 1.1 Distances entre les ports (km) selon la route maritime

Itinéraire	Londres – Yokohama	New York – Yokohama	Hambourg – Vancouver
Panama	23 300	18 560	17 310
Suez et Malacca	21 200	25 120	29 880
Cap Horn	32 289	31 639	27 200
Passage du Nord-Ouest	15 930	15 220	14 970

Source : Lasserre, 2004 : 398

La route du Nord-Ouest (fig. 1.1) relie les mers de Béring et du Labrador sur une distance de 13 500 km, via la Baie de Baffin sur sa façade est ou via le Golfe d'Amundsen sur sa façade ouest. On fait généralement référence à une seule voie maritime, même si en réalité il existe «sept chenaux plus ou moins praticables selon les saisons et le renforcement de la coque des navires » (de Clausonne, 2006, p. 7). L'ouverture de cette route réduirait considérablement la distance entre l'Europe du nord et l'Asie du nord-est ou encore la côte du nord-ouest de l'Amérique du nord et les coûts associés au transport maritime (tabl. 1.1). On évalue en comparaison au détroit de Panama qu'un gain de distance de 40% entre Londres et Yokohama diminuerait d'une dizaine de jours le temps de navigation permettant une économie des frais de transit de 25%, sans limites de tirant d'eau (Lasserre, 2004, p. 398; Chaire de recherche du Canada en sécurité internationale, 2004, p. 2; de Clausonne, 2006, p.21). Ce passage en territoire nord-américain est d'autant plus intéressant qu'il s'effectue dans une zone relativement pacifique et sécuritaire. « Cette voie rendrait compétitives des marchandises qui ne le sont pas en raison du coût du transport, par exemple les céréales d'Europe vers la Chine », comme le souligne un armateur de la compagnie Louis Dreyfus (Kempf, 2004). Le passage du Nord-Ouest ouvrirait également le « pont arctique », qui relie le port russe de Mourmansk à celui de Churchill par le détroit d'Hudson. « La route maritime du 'pont arctique' (...) serait le chemin le plus court pour acheminer l'abondant pétrole russe vers les marchés

canadien et américain » (de Clausonne, 2006, p. 7). En 2000, la compagnie américaine Omnitrax, propriétaire du port de Churchill et de la voie ferrée, avait déjà investi plus de 25 millions de dollars (Lasserre, 2004, p. 404) et elle vise à court terme « des expéditions annuelles d'un million de tonnes » (Chrétien, 2007, p. 31).

Le potentiel de trafic maritime du passage du Nord-Ouest dans l'Arctique canadien est, pour d'autres chercheurs (Lasserre, 2004; Comtois et Denis, 2006), toutefois compromis par de nombreux obstacles ou du moins « prématuré » (Comtois et Denis, 2006, p. 8). L'élément majeur souligné par les auteurs est « la globalisation des réseaux commerciaux » entraînant la « prépondérance des conteneurs », phénomène attribuable à la volonté de « réduire les coûts de transport maritime pour atteindre des économies d'échelle » (*Id.*, p. 3). Ainsi, un des facteurs compromettant le passage du Nord-Ouest est la croissance de la taille⁴ des navires, qui implique de considérer la profondeur des canaux et la mise en place de service d'assistance. Autre facteur déterminant : l'infrastructure portuaire capable d'accueillir de tels navires, de « manutentionner et d'effectuer le transfert de fret ». En considérant ces éléments dans le contexte du passage du Nord-Ouest, Comtois et Denis (2006, p. 6) formulent les conclusions suivantes.

Le passage du Nord-Ouest n'est donc pas en mesure d'accueillir les navires les plus larges, les plus modernes et les plus efficaces des flottes mondiales. Certains détroits de l'Arctique ne sont pas accessibles à des navires affichant plus de 25 000 tonnes en jauge brute. De toute évidence, la fonte des glaces et le prolongement anticipé de la saison de navigation dans l'Arctique canadien va nécessiter davantage de services. En 2004, la garde côtière canadienne et le service hydrologique du Canada conjointement avec les armateurs privés, ont évalué le système d'aide à la navigation dans la partie orientale de l'Arctique canadien. Plusieurs constats ont été soulignés. Les cartes marines nécessitent une profonde mise à jour. Des sondages additionnels des fonds marins sont requis de façon urgente. Plusieurs systèmes d'aide à la navigation ont été

⁴ Passant de 500 EVP (Équivalent Vingt Pieds) en 1968 à 18 000 EVP de nos jours avec le futur projet Malaccamax (Comtois et Denis, 2006, p. 3).

déplacés et sont mal positionnés, constituant ainsi un risque accru pour le transport maritime. La Garde côtière a donc entrepris un vaste programme de modernisation des systèmes d'aide à la navigation qui devrait s'étaler sur 10 ans. [...]

Dans le cas du Canada, la géographie du transport de fret dans l'Arctique n'indique pas l'existence d'un système de transport maritime fondé sur plusieurs ports d'escale. Le réseau de communication nord-sud est encore ténu. En outre, les services intermodaux sont pratiquement inexistantes. Les projets du *Churchill Gateway Development Initiative* visant à développer un pont Arctique entre Churchill et Mourmansk demeurent très hypothétiques. (Comtois et Denis, 2006, p. 6).

On a recensé, en 2004, 107 voyages dans l'Arctique (Comtois et Denis, 2006, p. 5). De tels transits ont nécessité des navires perfectionnés d'une coque renforcée ou d'une « escorte rapprochée d'un brise-glace » (Lasserre, 2004, p. 407). « Les compagnies d'assurance exigent encore des frais relativement élevés pour accepter de couvrir la navigation dans ces eaux » (*Ibid.*). Les conditions de transit sont encore trop périlleuses en raison des dérives d'icebergs, phénomènes qui risquent d'ailleurs de s'accroître avec la fonte des glaces (de Clausonne, 2006, p. 24). La vulnérabilité de l'environnement arctique à la pollution par les hydrocarbures est également redoutée par les compagnies de transports et d'assurance, surtout après le naufrage du pétrolier Exxon Valdez⁵ en 1989 dans l'Alaska. « Le pétrole pollue plus longtemps car son taux d'évaporation est plus faible en raison des basses températures. De plus, l'absence de lumière pendant une grande partie de l'année polaire empêche la radiation des ultraviolets nécessaires à la décomposition du pétrole » (de Clausonne, 2006, p. 25). L'ouverture du passage du Nord-Ouest est au stade de la spéculation mais il n'est pas improbable que le projet voie le jour, en considérant l'avancement technologique des navires commerciaux et la modernisation des ports, mais

⁵ « En 1989, le super tanker Exxon Valdez s'est échoué et a déversé 42 millions de litre de pétrole brut sur le Sound Prince William en Alaska. C'est la plus grande catastrophe pétrolière qui soit jamais intervenue dans les eaux américaines. Des études récentes ont montré qu'il restait encore en 2003 du pétrole sur les plages de la catastrophe. » (de Clausonne, 2006, p. 25). Exxon a dû payer une amende de 2,5 milliards de dollars, la plus chère dans l'histoire des pollutions pétrolières (Loy, 2007).

également la volonté des pays d'atteindre une certaine « sécurité en approvisionnement en énergie » (de Clausonne, 2006, p. 30).

Depuis la découverte en 1968 d'un gisement de pétrole, une « dimension économique » est venue s'ajouter aux discussions, jusqu'ici portant sur la position stratégique de l'Arctique (Lasserre, 1994, p. 400). Cette région renferme dans ses eaux une richesse et une diversité de ressources (halieutiques, énergétiques, minérales) de plus en plus recherchées, auxquelles s'ajoutent d'autres opportunités économiques comme le tourisme et un potentiel de stockage attrayant que la fonte des glaces permettrait de développer (Besnault, 1992, p. 161-178).

En termes de ressources halieutiques, l'Arctique représente 6% des prises mondiales et la superficie des zones de pêche arctiques est de l'ordre de 5 à 6 millions de km² (Besnault, 1992, p. 161-162; de Clausonne, 2006, p. 19). Les côtes du Labrador, du Groenland sud-est et sud-ouest, les abords de l'Islande, l'ouest de Svalbard, le sud-ouest de la mer de Barents et la mer de Béring sont les aires les plus riches en raison de faibles fonds longeant le plateau continental et de la prolifération de planctons et animaux marins (Besnault, 1992, p. 161). Si on suit les pronostics de plusieurs experts sur la migration vers le nord des espèces subarctiques, la fonte des glaces aurait pour conséquence d'ouvrir de nouvelles aires d'exploitation (de Clausonne, 2006, p. 20) et de dynamiser l'activité des ports de pêche. Toutefois « les ressources biologiques de la zone arctique et les activités qu'elles induisent sont loin d'être insignifiantes » (Besnault, 1992, p. 166). L'exploitation est passée au cours du siècle précédent d'une activité artisanale à une économie importante, exportée en forte proportion par les États riverains arctiques. La surexploitation des ressources halieutiques, tout particulièrement de certaines espèces comme le hareng, la morue et le capelan, est attribuable aux nouvelles méthodes de pêches (par exemple, l'utilisation des ultra-sons pour la recherche de bancs) et l'utilisation de la farine de poisson pour attirer le bétail, qui ont conduit à une « diminution quantitative et

qualitative (taille) des prises » (Besnault, 1992, p. 162). La délimitation des zones de pêches décrétée par accords internationaux semble insuffisante au regard du nombre croissant des contentieux entre États riverains, notamment l'accusation du Canada envers le Danemark (Groenland) pour pêche illégale en mer de Baffin (de Clausonne, 2006, p. 12).

En termes de ressources énergétiques, certaines zones arctiques sont « géologiquement (...) très prometteuses en hydrocarbures » (Besnault, 1992, p. 168). On estime que l'Arctique renferme 25 % des réserves mondiales en hydrocarbures (Piskur, 2006). Entre 100 et 200 milliards de barils de pétrole sont présents dans l'Arctique dont 50 milliards dans la zone nord-américaine (Killaby, 2006, p. 33). Le premier gisement de pétrole arctique a été découvert dans l'Alaska en 1968 à Prudhoe Bay mais aujourd'hui le pétrole alaskien est « classé comme ressource stratégique » et son exploitation est limitée à sa partie terrestre malgré les pressions de l'administration Bush pour poursuivre l'exploration marine (de Clausonne, 2006, p.18). Dans l'Arctique canadien, « le champ pétrolifère d'Amuligak, situé dans la Baie de Mackenzie, en mer de Beaufort, est en cours d'exploitation et des prospections sont lancées dans la région du Groenland » (de Clausonne, 2006, p. 18). Représentant aujourd'hui plus de 30% des réserves mondiales, la Russie a quant à elle largement devancée l'exploitation des gisements de pétrole durant la période Soviétique et l'important projet d'indépendance énergétique de la Route maritime du Nord-Est. Frédéric Lasserre (2004, p. 406) note à ce propos que « dans l'économie de marché nord-américain, les conditions d'extraction et d'acheminement de ces ressources restreignaient considérablement les profits potentiels, ce qui rendait peu attractifs les gisements; une telle contrainte pesait moins, dans le contexte de l'économie planifié de l'URSS, sur les décisions économiques de mise en valeur de l'Arctique soviétique » (Lasserre, 2004, p. 406). La prospection et l'exploitation d'hydrocarbures arctiques reste toutefois très limitée en raison des contraintes environnementales (banquise, icebergs, pergélisol) qui rendent difficile et dangereux

le forage tant à terre qu'en mer. « La soudaine réduction à 200 000 barils par jour reflète les difficultés d'extraction de pétrole et de gaz arctiques » (Piskur, 2006). De plus, l'industrie pétrolière fait face à de nombreux conflits avec les communautés nordiques mais également des réticences politiques comme aux États-Unis où le Sénat américain ne souhaite pas d'activités dans une zone protégée depuis 1960 (de Clausonne, 2006, p. 19). De telles difficultés techniques et les compensations financières versées aux peuples autochtones rendent le prix du forage dans l'Arctique plus élevé qu'ailleurs (*Ibid.*).

L'Arctique renfermerait environ 2 000 trillions de pieds cubes⁶ de gaz naturel, dont 13 à 63 trillions de pieds cubes sont dans la mer de Beaufort (Killaby, 2006, p. 33). Les ressources de l'Arctique canadien en gaz représentent en effet 20 % des réserves mondiales (Besnault, 1992, p. 279). D'importants projets de gazoducs attendent l'autorisation d'exploitation du gouvernement comme le projet Mackenzie à Inuvik (Nunavut, Canada) présumé fournir 34 millions de mètres cubes de gaz naturel par jour (Trudel, 2007). Récemment la découverte de gisements d'hydrates de méthane, pouvant générer « deux fois plus d'énergie que les autres sources d'hydrocarbures (pétrole, gaz et charbon) réunis » alimente les espoirs envers l'Arctique (*Id.*, p. 25). L'hydroélectricité, la géothermie et la marémotrice sont également un potentiel énergétique, toutefois renouvelable mais pas nécessairement sans impact pour l'environnement, présent en territoire polaire (Besnault, 1992, p.174). Les diverses sources d'énergie font néanmoins face aux mêmes difficultés techniques, financières et aux contentieux politiques que celles de l'industrie pétrolière.

La zone arctique possède un bassin de charbon (houille, lignite, tourbe) non négligeable à l'échelle mondiale. Les ressources minérales sont « très variées et parfois abondantes » (Besnault, 1992, p. 175). On y trouve « pratiquement tous les

⁶ 56,6 trillions de mètres cubes

métaux⁷ y compris l'uranium, le lithium, le titane, le thorium, réputé stratégique » (*Ibid.*). On estime que l'archipel arctique canadien renfermerait jusqu'à 15 % de la valeur mondiale en diamant (de Clausonne, 2006, p. 18). À Pond Inlet (Nunavut), un important gisement de fer vient d'être découvert et son exploitation est prévue pour 2011 (Chrétien, 2007). Cette nouvelle est perçue par la population de manière mitigée, selon le journaliste Daniel Chrétien (2007). La ville doit subir une transformation urbaine importante pour faire face au projet. Le président de la compagnie minière a prévu un budget de 15 milliard de dollars dans divers projets d'aménagements : « construction d'un ensemble composé de plusieurs logements à proximité de la mine, mise en place d'une voie ferrée pour transporter le minerai jusqu'au port et, donc...aménagement d'un port » (Chrétien, 2007). Les Inuit se réjouissent des 500 postes de travail qui s'ouvriront, mais sont toutefois inquiets en ce qui concerne la circulation maritime et ses impacts sur la chasse et la pêche locales, leurs sources alimentaires principales (*Id.*).

Le tourisme arctique est de plus en plus prisé par les Européens et les Américains et ceci depuis la fin de la Guerre froide (Besnault, 1992, p. 178; de Clausonne, 2006, p.20). Il est déjà très développé en Islande, au Groenland et en Finlande en raison d'un transport routier et aérien complet (Besnault, 2006, p. 178). Il reste très limité à la saison estivale en Sibérie et en Alaska, même si les visites ont doublé depuis les années 1990 (de Clausonne, 2006, p. 20). Le Canada propose quant à lui l'écotourisme, « avec cinq ou six voyages annuels, partiels ou complets, à travers le passage du Nord-Ouest (*Ibid.*). Le tourisme en Arctique reste restreint en raison de son coût, mais il tend à se développer – déjà des vols quotidiens assurent la liaison entre Inuvik et les villes de Yellowknife, Calgary et Edmonton (Trudel, 2007). Son développement entraîne la construction de nouvelles infrastructures locales

⁷ Plomb, zinc, or, tungstène, argent, platine, molybdène.

(aérodrômes, héliports, hôtels) - « trois nouveaux hôtels ont été construit depuis deux ans » à Inuvik (Trudel, 2007).

Un autre développement économique actuellement actif en Arctique est celui du marché de l'eau potable, naturellement stockée dans les icebergs. Il existe déjà sur le marché américain des compagnies de remorquage d'icebergs à des fins commerciales. Ce marché est actuellement limité en raison des risques et des difficultés techniques et financières, mais en prévision de l'accroissement des besoins en eau de la population mondiale, il pourrait s'intensifier (de Clausonne, 2006, p. 20). Également envisagé, le stockage dans l'Arctique de produits agricoles excédentaires. Les caractéristiques du climat polaire (froid et sécheresse) sont en effet des conditions propices à la conservation des produits organiques (Besnault, 1992, p. 178).

Qu'il soit sous la forme de ressources halieutiques, d'hydrocarbures, de minerais, de services, le potentiel économique de l'Arctique est plus qu'attrayant. Le développement de ces ressources dépend toutefois des moyens de transports, de leurs infrastructures (Besnault, 1992, p. 178) ainsi que de la capacité du gouvernement canadien à gérer cette libéralisation des marchés sur son territoire arctique. La mondialisation de l'Arctique provoque notamment un débat important sur le statut juridique du passage du nord-ouest et l'exploitation des ressources locales.

Suite au traité de Paris en 1763, l'Arctique nord-américain est devenu propriété britannique (Killaby, 2006, p. 33) jusqu'aux revendications du Dominion du Canada à la fin du dix-neuvième siècle. En 1897, le gouvernement fixe les frontières de son territoire arctique, sans toutefois préciser le statut du plateau continental et des eaux adjacentes.

Le district de Franklin ... comprend : les péninsules de Melville et de Boothia; les îles de Baffin, d'Ellesmere, de North Somerset; les îles North Devon, Grant, Prince-de-galles, Victoria, Wollaston, Prince-Albert et Banks; ainsi que les îles

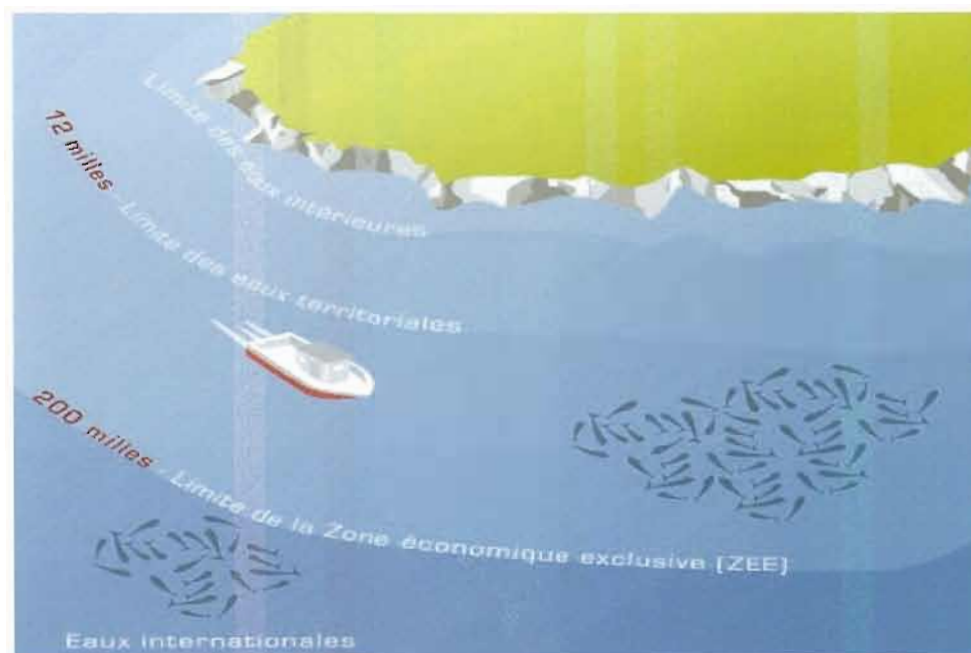
Parry et toutes les terres et îles comprises entre le 141^e méridien de Greenwich de longitude Ouest à l'ouest et le détroit de Davis, la baie de Baffin, le détroit de Smith, le passage Kennedy et le détroit de Robeson à l'est, qui ne font pas partie d'un autre district provisoire. (Décret du Conseil, le 18 décembre 1897, *In Killaby*, 2006, p. 33)

Cette incertitude quant au statut des eaux arctiques dans le territoire canadien fera l'objet tout au long du vingtième siècle de revendications sur la souveraineté canadienne dans l'Arctique et de litiges juridiques internationaux majeurs. En 1907, le gouvernement canadien formule la théorie des secteurs. Selon son auteur, Pascal Poirier, le Canada possède « toutes les terres qui se trouvent dans les eaux situées entre une ligne s'étendant depuis l'extrémité est du Nord et une ligne s'étendant depuis l'extrémité ouest du Nord » (Débat du Sénat Canadien, le 20 février 1907, p. 271, *In Killaby*, 2006, p. 34). Bien que la théorie des vecteurs soit « non admise par le droit international » à partir de 1956 et face à l'opposition des États riverains (Danemark, Norvège et États-Unis), le Canada, ainsi que la Russie, se sont appuyés sur cette idée jusque dans les années 1980 pour tenter par n'importe quels « moyens légaux » d'affirmer sa souveraineté (*Killaby*, 2006, p. 34; de *Clausonne*, 2006, p. 8).

En 1963, le Canada proclame une zone de pêche exclusive de 12 miles nautiques le long de sa côte. Mais, la Deuxième Guerre mondiale et la Guerre froide « maintinrent l'Arctique parmi les priorités stratégiques de la marine américaine » face à l'Union soviétique (*Lasserre*, 2004, p. 400). La découverte en 1968 d'un gisement de pétrole dans l'Alaska et la prise de conscience du potentiel économique ravive l'intérêt des États-Unis sur l'Arctique. Elle souleva la « question majeure » du transport des hydrocarbures (*Lasserre*, 2004, p. 400). « Plusieurs moyens furent envisagés à l'époque : sous-marins nucléaires, cargos, oléoduc (...) mais aucun projet n'aboutit en raison des risques potentiels » (*Ibid.*). En 1969, la société étasunienne Humble Oil tenta de répondre au défi du passage du Nord-Ouest avec un pétrolier de 155 000 tonnes à coque renforcée, le Manhattan, dans le but « de démontrer le rôle

commercial stratégique que pouvait jouer cette route maritime », toutefois « sans en demander la permission officielle au gouvernement canadien » (*Ibid.*). Le transit du Manhattan s'est avéré un échec total après que ce dernier fut pris à huit reprises dans les glaces (*Ibid.*). Cette expédition non-achevée « provoqua au Canada une réaction nationaliste très vive » (Besnault, 1992, p. 199) affectant les relations entre les États-Unis et le Canada quant au caractère international du passage du nord-ouest et à la liberté de navigation dans l'Arctique. Le Canada tente de renforcer sa position en 1970 en instaurant la « zone canadienne anti-pollution », « qui oblige les navires à se signaler dès lors qu'ils sont à moins de 100 miles nautiques de la côte, au nord du 60°N » et qui donne la possibilité au Canada de refuser le passage si ces derniers présentent un risque de pollution (de Clausonne, 2006, p. 9).

Figure 1.2 Territoires d'exploitation et zone de souveraineté dans les eaux internationales selon la Convention sur le droit de la mer (1982)



Source : Derrien, 2005

Le conflit canado-étasunien prend ensuite une dimension internationale avec la Convention des Nations unies sur le droit de la mer signée à Montego Bay en 1982, qui fixe les territoires d'exploitation et les zones de souveraineté des eaux dans le monde (fig. 1.2). Selon cette convention, « les États côtiers en Arctique comme partout ailleurs exercent leur souveraineté sur la mer territoriale jusqu'à 12 milles nautiques des lignes de base » (de Clausonne, 2006, p. 8). Au-delà de la ligne de base et jusqu'à 200 milles nautiques ou milles de la côte, la zone dite Zone économique exclusive (ZEE) donne à l'état riverain « des droits souverains et exclusifs d'exploration et d'exploitation, de conservation et de gestion des ressources naturelles, également (...) une compétence juridique en ce qui concerne la protection et la préservation du milieu marin » (*Ibid.*). L'ensemble des eaux jusqu'à la ZEE forme ainsi le « plateau continental⁸ ». Au delà de cet espace, l'État n'a plus de droit souverain, la zone étant considérée comme eaux internationales et « soumise au régime de liberté de navigation » (*Id.*, p. 9).

Toutefois, les délimitations imposées par la Convention sur le droit de la mer ont des difficultés à répondre aux caractéristiques de l'océan Arctique. En effet, les eaux internationales arctiques sont comprises « dans la zone des glaces permanentes où la navigation de surface est impossible » (*Ibid.*). Par ailleurs, le principe même de « liberté de navigation » ne convient pas dans certains types de contentieux industriels, notamment en ce qui concernent les ressources halieutiques, comme l'explique l'extrait suivant.

⁸ Selon la convention sur le droit de la mer, « le plateau continental d'un Etat côtier comprend les fonds marins et leur sous-sol au-delà de sa mer territoriale, sur toute l'étendue du prolongement naturel du territoire terrestre de cet État jusqu'au rebord externe de la marge continentale, ou jusqu'à 200 milles marins des lignes de base à partir desquelles est mesurée la largeur de la mer territoriale, lorsque le rebord externe de la marge continentale se trouve à une distance inférieure » (de Clausonne, 2006, p. 8). Si un État démontre un certain nombre de conditions géologiques (épaisseur du sédiment), morphologiques et géophysiques (Extraplac, 2003) des fonds marins, il peut étendre sa ZEE jusqu'à 350 milles, ne lui donnant toutefois aucun droit souverain mais des droits exclusifs d'exploration et d'exploitation.

Sur les eaux territoriales règne le principe de « liberté des mers », même si cette liberté est souvent mise à mal au niveau de la pêche. En effet, comment empêcher des navires étrangers de venir travailler juste au-delà de cette limite ? La pêche à la morue au large du Canada est un bon exemple qui reflète la complexité à gérer les espèces chevauchantes (partagées entre ZEE et eaux internationales) et les espèces migratrices comme le thon. Les accords de Montego Bay ne sont probablement pas assez précis sur ce point (Derrien, 2005).

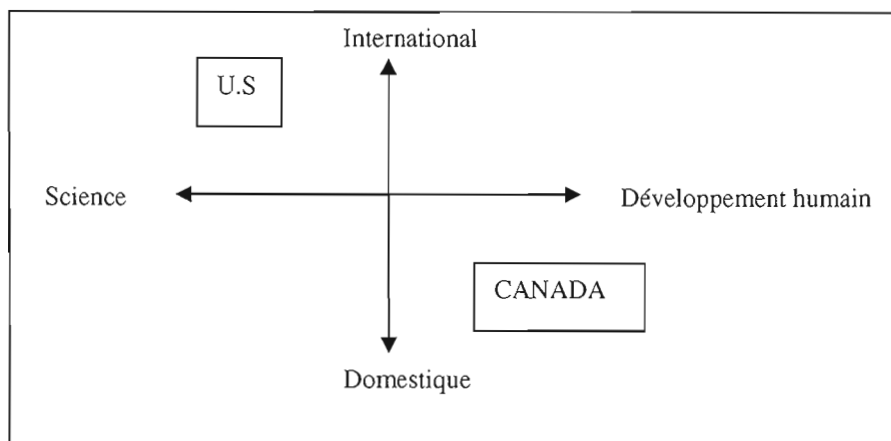
Cinq ans après les accords de Montego Bay, le passage non-autorisé du brise-glace américain Polar Sea a de nouveau relancé les querelles frontalières entre le Canada et les États-Unis. En réaction, « le Canada a proclamé unilatéralement le tracé d'une ligne de base droite autour de l'archipel arctique (...) celle-ci englobe l'ensemble de l'archipel et transforme les eaux en deçà de son tracé en eaux intérieures (...) Or selon l'article 8 (2) de la Convention de Montego Bay, un État ne peut fermer un détroit international en déclarant des lignes de base droite.» (de Clausonne, 2006, p.5).

Lors de sa campagne électorale de 2005-2006, le premier ministre Stephen Harper a réaffirmé la souveraineté du Canada dans les eaux du passage du Nord-Ouest. Il a également insisté sur la volonté d'«y augmenter la présence canadienne » afin de protéger les communautés locales et le développement de cette région, notamment par « l'achat de brise-glaces militaires, d'avions de surveillance sans pilote (des drones) et même, la construction d'un port en eau profonde à Iqaluit » (Lemieux, 2007). À ce jour, le Nord est surveillé par environ 65 militaires canadiens basés à Yellowknife, 500 rangers Inuit et quelques avions de combat (*Id.*). « Mais la marine canadienne, elle, est pour ainsi dire absente des lieux » (*Id.*), ce qui est à déplorer.

Au cours du colloque international organisé en avril 2007 par la Chaire Raoul-Dandurand intitulé « Les États-Unis, les changements climatiques et l'Arctique », Douglas Nord (2007) de l'Université Wright State de l'Ohio a tenté de faire une

comparaison sur les priorités de la politique étrangère étasunienne et canadienne dans l'Arctique. Le schéma 1.1 résume les résultats de ses travaux.

Figure 1.1 Comparaison des priorités de la politique étrangère étasunienne et canadienne dans l'Arctique



Source : Nord, 2007

Il est évident pour Douglas Nord que les deux pays ont des objectifs politiques distincts. Le gouvernement actuel étasunien se tourne davantage vers les opportunités économiques en termes d'énergie et le renforcement de la sécurité internationale dans la zone polaire, tandis que le gouvernement canadien privilégie les questions domestiques et le développement humain comme la conservation de l'environnement, la situation des communautés nordiques et la préservation de la culture amérindienne ainsi que leur développement économique (Nord, 2007). Selon Standlea (2006, p.6-7; trad. de l'anglais), la quête étasunienne vers l'Arctique s'inscrit dans la continuité du « *Pax Americana* », qui « consiste à répandre le projet politico-économique-militariste étasunien et renforcer le capitalisme libéral démocratique à travers le monde ». Les États-Unis sont définis par Standlea (2006, p. 4) comme un « *corporate state* », influencé par le pouvoir des multinationales de l'énergie (principalement de gaz et de pétrole) qui voient « la nature » comme un ensemble distinct de la société

humaine, « pouvant être soit conquis et apprivoisé, soit mis au service de l'Homme » (Standlea, 2006, p. 14; trad. de l'anglais). Par contraste, l'auteur constate qu'au Canada, les droits autochtones sont inséparables des questions de développement durable et d'environnement (*Id.*, p. 104). Finalement, l'Arctique est un « exemple parfait de visions polarisées » et de « guerre idéologique » que fait naître la mondialisation de cette région (*Id.*, p. 16).

« Dans l'Arctique, tous les aspects ou presque de la vie sont liés aux glaces marines » (Bergman, 2007). Inuit et animaux polaires tirent tous profit de ces glaces, soit pour se déplacer et perpétuer la culture de leurs ancêtres, soit pour se nourrir et se reproduire⁹. Ces derniers vont devoir s'adapter ou disparaître car la glace, cette « ressource naturelle » de millions d'années est en train de fondre de manière alarmante. Dans sa disparition, elle risque de devenir une menace pour l'ensemble du globe en augmentant le niveau des océans voisins ou encore en libérant des contaminants nocifs, voire mortels, pour les êtres vivants. Pour d'autres, le dégel apparaît comme un atout majeur. Dans la tendance au retrait des glaces, « le légendaire passage du Nord-Ouest deviendra finalement navigable, un développement qui pourrait bien sûr plaire aux sociétés de transport maritime ou aux pétrolières » (Bergman, 2007). Or, dans un environnement aussi éloigné et hostile que celui qui caractérise la région de l'Arctique, l'exploitation des ressources est tributaire des moyens de transport, mais encore faut-il déterminer à qui revient le droit d'exploiter le potentiel économique de l'Arctique. Ce point a fait l'objet d'importants litiges géopolitiques au cours du siècle précédent et encore aujourd'hui, affaiblissant les relations entre le Canada, qui souhaite protéger l'écosystème et les populations de cette région, et minorer son développement économique, et les États-Unis, qui espèrent agrandir une zone alaskienne d'exploitation pétrolière et renforcer la sécurité de cette nouvelle voie internationale. Les changements climatiques, en libérant

⁹ « Les ours polaires (...) allaitent leurs petits dans des cavités des crêtes de glace » (Bergman, 2007).

l'Arctique de ses glaces, ont pour conséquence de faire entrer cette région dans la mondialisation et développer le primat du libre-échange économique. L'internationalisation du passage du Nord-Ouest et la ruée non contrôlée vers les richesses de l'Arctique sont menés au péril de l'écosystème et des populations autochtones car ces phénomènes vont « accroître les risques environnementaux dans la région » (Bergman, 2007) et augmenter la fréquentation des eaux et le volume des activités au niveau de villes portuaires (Killaby, 2006, p. 32).

Les services d'information et de recherche parlementaire du gouvernement canadien ont récemment souligné que le Canada ne disposait pas des « ressources nécessaires » et « des capacités de surveillance et d'applications des lois » suffisantes pour un « territoire aussi vaste » que l'Arctique (Carnaghan et Goody, 2006, p. 9). Ils en concluent à l'importance d'établir une « stratégie globale de protection de la souveraineté canadienne dans l'Arctique, de définir les moyens les plus efficaces d'y arriver et même d'envisager des mesures potentiellement fort coûteuses ». Ils proposent des investissements majeurs dans les technologies de pointe tels que de « nouveaux brise-glaces et la mise au point de stations d'écoute » (*Ibid.*). Lors du colloque sur l'Arctique de la chaire Raoul-Dandurand, Douglas Nord (2007) a insisté sur le fait que les Inuit font partie de la solution pour rapprocher les objectifs des deux pays. Mead Treadwell (2007) de la Commission de recherche sur l'Arctique des États-Unis pense que la technologie, plus particulièrement la télécommunication, devrait aussi être utilisée pour faciliter le processus de coopération, une coopération basée sur le partage des connaissances. Toutefois, insiste Martin Fortier (2007), directeur exécutif du Réseau de centres d'excellence ArcticNet, également présent au colloque, les technologies seront utiles sans les séparer des autres connaissances comme celles des communautés Inuit, comme il le soutient à travers l'idée d'une « science intégrée ».

L'urgence de la situation face aux changements climatiques dans l'Arctique nécessite la compréhension du phénomène de transformation du territoire mais également une prise d'action adaptée aux besoins de ses différents utilisateurs. Comme le souligne le GIEC (2007, p. 19), « bien que la science permettant de fournir aux décideurs des informations sur les conséquences du changement climatique et le potentiel d'adaptation se soit amélioré (...), elle laisse cependant un certain nombre de questions ouvertes », notamment quant aux choix des décisions futures. Dans une telle situation d'incertitude et de dynamique non linéaire¹⁰, la prise d'action nécessite la mise en commun de diverses sources de connaissances qu'elles soient basées sur l'expérimentation, l'acquisition de savoir-faire, la créativité et/ou la résolution de problèmes. Dans un contexte de prise de conscience des concepts de durabilité et de responsabilité sociale auquel s'ajoute l'essor croissant de l'économie du savoir, la politique scientifique et technologique canadienne semble offrir une voie d'avenir pour répondre aux nouveaux enjeux sur l'Arctique.

¹⁰ Impliquant divers systèmes dynamiques : naturels, techniques, sociaux, etc.

CHAPITRE II

L'ÉCONOMIE FONDÉE SUR LE SAVOIR

En adoptant la Convention de Rio sur la préservation de la biodiversité en 1992, puis la Convention-cadre des Nations-Unies sur les changements climatiques, dont est issu le protocole de Kyoto, en 1994, le Canada s'est engagé à prendre en compte les impacts environnementaux de son développement économique et social aux niveaux international, national et local. L'ouverture du passage du Nord-Ouest en raison du retrait des glaces dans l'Arctique canadien, l'internationalisation et l'intensification de l'exploitation des ressources naturelles de cette région, les conséquences naturelles et sociales subséquentes à ces phénomènes ne s'inscrivent certainement pas dans les engagements pris par le gouvernement canadien. La tendance vers l'industrialisation de l'Arctique montre à quel point la régulation semble n'être plus du rôle de l'État mais bien de celle du marché. Il importe donc de rétablir l'équilibre entre les différents acteurs et de considérer les intérêts et les préoccupations de chacun : l'Université désireuse de faire avancer les connaissances sur l'Arctique pour mieux en évaluer les risques; le Gouvernement dans la défense de sa souveraineté; l'Industrie pour son appropriation du potentiel économique; finalement, la Société pour le respect de ses droits et la préservation de son patrimoine.

Les Canadiens réalisent de plus en plus l'importance de la recherche pour leur « qualité de vie et le développement durable des ressources naturelles » (Pinel-Alloul, 2000). « Le Canada est confronté à des changements environnementaux si

complexes qu'ils nécessitent une vision pluridisciplinaire et une alliance entre la recherche fondamentale et la recherche en partenariat (...). Le financement de la science prend dès lors un tournant décisif dans l'agenda des politiques d'innovation canadiennes » (Pinel-Alloul, 2000). Ceci survient également dans un contexte où, à cause des processus de globalisation de l'économie, « l'économie canadienne, qui reposait jusqu'ici sur l'exploitation des ressources naturelles, doit se tourner maintenant vers la création du savoir » (RCE, 1994, p. 1).

Se trouve donc explicitement posée la question du rôle de la recherche scientifique dans la production de l'innovation et la régulation du marché dans une optique de développement socio-économique durable qui prend en compte les limites des biens naturels communs. Cette question n'est pas nouvelle, même si elle acquiert aujourd'hui une acuité particulière. À ce titre, l'une des premières initiatives canadiennes visant à articuler la recherche fondamentale aux besoins de la société canadienne a été inspirée par les conclusions du rapport de la Commission Glassco qui déplorait, en 1963, que l'activité scientifique soit « fragmentaire et mal coordonnée » (Brassard, 1996, p. 3). Dès lors s'est manifestée une volonté d'action de la part du gouvernement fédéral canadien qui s'est traduite par des investissements majeurs, dès la fin des années 1980, à l'initiative du ministère de l'Industrie du Canada, mais également des trois conseils fédéraux de la recherche et de la formation en science naturelles et génie (CRSNG), en sciences humaines (CRSH) et en santé (IRSC), dans des programmes à vocation de « recherche concertée » (Canada, 2001, p. 28-29), tels que les Réseaux de centres d'excellence (RCE) qui font l'objet de ce chapitre.

L'innovation apparaît dès lors comme une nouvelle gouvernance du développement économique en vue de répondre aux pressions créées par la mondialisation, la domination du marché et l'épuisement du rôle de l'État. Pour de nombreux auteurs, l'avenir se trouve dans une *économie fondée sur le savoir* basée sur le partenariat

entre université-gouvernement-industrie qui valorise d'autant plus le processus d'innovation et offre l'opportunité à chacun de consolider ses connaissances pour faire partie du processus de régulation. Les individus y sont définis comme des agents du savoir, peu importe leurs secteurs d'attache ou leurs compétences scientifiques et technologique, des individus capables de collaborer dans la recherche de solutions à des problèmes donnés. Ce chapitre consiste en une revue de littérature sur le thème de l'économie fondée sur le savoir. Aussi, bien les éléments historiques, que théoriques sont présentés afin de comprendre ce qui a conduit le mouvement international et tout particulièrement le Canada à s'inscrire dans cette voie de développement.

2.1 L'avènement de l'économie fondée sur le savoir

C'est dans l'une de ses publications régulières, *Perspectives de la science, de la technologie et de l'industrie*, parue en 1996, que l'OCDE a officialisé le concept d'« économie fondée sur le savoir », traduction de l'expression anglaise « *knowledge-based economy* » (Milot, 2003, p. 69). On trouve également dans la littérature l'expression « économie du savoir » ou « économie de la connaissance » par souci de concision et que nous utiliserons quelques fois dans ce mémoire. Le concept deviendra par la suite l'objet d'une « diffusion générale », ce qui indique toute « l'importance stratégique » que l'OCDE accordait à cette thématique (Milot, 2003, p.69). Ce revirement paradigmatique des politiques publiques de l'OCDE et plus particulièrement des politiques d'innovation, propose dès lors « une reconfiguration majeure de la place des universités dans la mondialisation de la production, de la diffusion et de l'utilisation des connaissances » (*Ibid.*).

Ce mouvement international vers une économie fondée sur le savoir traduit une certaine volonté de répondre à la crise étatique des années 1980. En effet, depuis plusieurs années, la crise du fordisme entame les capacités budgétaires de l'État. « La dimension crise de l'État-providence est une dimension essentielle de la crise du fordisme » (Lamarche, 2001, p. 4; Lesemann et D'Amours, 2006). Les institutions

universitaires, ainsi que l'ensemble du milieu scientifique se voient affectés d'une « diminution constante du financement public », offrant une place plus importante au financement privé (Godin et Trépanier, 2000, p. 11). Parallèlement, « les impératifs de compétitivité économique et de la mondialisation appellent à une gestion plus serrée des institutions et à la priorisation des activités » (Godin et Trépanier, 2000, p. 11). Face à ces bouleversements, la recherche libre fait place à « une recherche plus pertinente prenant en considération les besoins des utilisateurs » (*Ibid.*).

En 1998, la Banque mondiale déclare officiellement que l'enseignement supérieur est « en crise à travers le monde » (Johnstone, *et al.*, 1998). Milot (2003, p. 68) rappelle les constats de Johnstone et ses collaborateurs:

- Un nombre toujours plus élevé de jeunes ayant terminé leurs études secondaires, associé à la forte croissance de la demande pour l'enseignement supérieur ;
- Une nette tendance de l'ensemble des coûts de l'enseignement supérieur à augmenter beaucoup plus vite que les coûts de l'économie (dont ceux de la technologie) ;
- Une pénurie croissante des ressources publiques induite par la diversité des besoins auxquels les gouvernements doivent faire face (de la santé à l'environnement en passant par la lutte contre la pauvreté et le maintien de l'ordre) ; et,
- Un mécontentement général du public à l'égard de la rigidité et du manque d'efficacité des politiques publiques.

L'enseignement supérieur rencontre des difficultés d'ordre social par un accroissement des universitaires (Boltanski, 1980) créant « la massification de l'éducation » (Vécrin, 2004, p. 6), mais aussi des enjeux d'ordre financier par « la réduction des fonds publics destinés à la recherche non orientée qui rend nécessaire la participation de nouveaux bailleurs de fonds » (Albert et Bernard, 2000, p. 72; *In Vécrin, 2004, p. 6*). Quant aux gouvernements, ils font face à une crise de légitimité et d'efficacité en matière de politiques publiques. L'affaiblissement de l'intervention de l'État entame ses capacités budgétaires et renforce le pouvoir du marché. Ce qui ce

traduit par un processus d'autorégulation : les individus et les organisations, publiques autant que privées, sont alors amenés à être beaucoup plus autonomes. Dans cette perspective, l'industrie se trouve assaillie de nouvelles contraintes économiques (concurrence internationale et essor économique de nouvelles régions), ainsi que sociales (poids des responsabilités sociales des entreprises, renforcement des mouvements syndicaux) qui renforcent la dichotomie entre utilisateurs et producteurs, le tout annonçant la nécessité de trouver des alternatives socio-économiques. Dès lors le mouvement international soutient l'idée que le rôle de l'enseignement supérieur doit être redéfini dans un contexte institutionnel nouveau, qui satisfasse la demande d'une « société du savoir ».

L'Organisation des Nations Unies dans un rapport de 2005, intitulé *Understanding Knowledge Societies : In twenty questions and answers with the index of Knowledge Societies* dresse le constat de l'avancement d'une société du savoir, qu'elle définit dans les termes suivants :

(...) the Knowledge Society is one in which institutions and organizations enable people and information to develop without limits and open opportunities for all kinds of knowledge to be mass-produced and mass-utilized throughout the whole society. At its best, the Knowledge Society involves all members of the community in knowledge creation and utilization; it supports the goal of high quality and safety of life.

The Knowledge Society is therefore more of a collective mindset or distinctive way of life that a society may adopt. It is achieved by giving high value to quality and safety of life, accepting that this goal may be well served by mass production and mass utilization of all kinds of knowledge; rearranging social institutions and organizations accordingly; treating people and information as assets; and involving all people in mass production and mass utilization of knowledge in support of the goal of high quality and safety of life. (ONU, 2005, p. 141).

Dans cette perspective, la *société du savoir* sollicite des institutions et des organisations « permettant aux individus et à l'information de se développer sans limites » (ONU, 2005, p. 141). L'objectif serait de donner l'opportunité à diverses formes de savoirs d'être produites et utilisées par l'ensemble de la société en vue de soutenir une meilleure qualité et sécurité de vie (*Ibid.*). L'économie du savoir considérée comme « un sous-ensemble de la société du savoir » (*Ibid.*), permet de l'opérationnaliser. L'économie du savoir repose sur quatre composantes majeures (OCDE, 2004, p. 8-9; trad. de l'anglais) :

- « La science » et son rôle indispensable dans l'avancement des connaissances (*Ibid.*);
- La collaboration entre « les usagers et les producteurs » faisant émerger de nouveaux acteurs (*Ibid.*);
- Une « structure modulaire » qui permet de contrer l'instabilité de l'innovation et d'offrir à chacun la liberté de s'exprimer (*Ibid.*). « L'économie du savoir favoriserait le développement de la forme réseau dans les interactions entre les acteurs, configuration qui conviendrait beaucoup mieux dans le contexte économique actuel, étant donné qu'elle permettrait l'interaction dynamique entre les acteurs et l'échange sur des savoirs complexes et tacites, deux caractéristiques fondamentales de tout processus d'innovation (Castells, 1998 et 2001). » (Therrien, 2005, p. 4) ;
- « Les technologies de l'information et de la communication », éléments intrinsèques et essentiels au processus de diffusion de l'innovation (OCDE et CERI, 2004, p. 8-9). Freeman (2003, p. 8) note à ce propos que la production et la diffusion du savoir connaissent des dimensions étendues du fait des technologies de l'information et de la communication.

Rappelons également l'importance des travaux de Michael Gibbons et ses collaborateurs (1994) sur la transformation des modes de production de la connaissance, publié dans *The New Production of Knowledge* (Gibbons *et al.*, 1994). Depuis la fin de la Deuxième Guerre mondiale, un nouveau mode de production des connaissances scientifiques est apparu, le «Mode 2». Celui-ci met fin au «Mode 1», caractérisé par une science « institutionnellement fragile et repliée sur elle-même ». Le tableau 2.1, qui suit, synthétise la transformation des modes de production de la connaissance telle qu'elle est présentée dans l'ouvrage de Gibbons *et al.* (1994).

Tableau 2.1 *The New Production of Knowledge* (Gibbons *et al.*, 1994)

MODE 1	MODE 2
1. Intérêts académiques	1. Contexte d'application
2. Contexte disciplinaire	2. Contexte transdisciplinaire
3. Homogénéité des lieux de pratique et des praticiens : organisation hiérarchique et institutionnalisée	3. Hétérogénéité des lieux de pratique et des praticiens : organisation égalitaire et transitoire
4. Autonomie relative : • technicité	4. Responsabilité sociale : • réflexivité
5. Évaluation par les pairs	5. Évaluation selon des considérations variées

Source : Gibbons *et al.*, 1994 ; In Godin et Trépanier, 2000, p. 12.

Ainsi, « la production de connaissance se ferait dans un contexte transdisciplinaire, plutôt que disciplinaire » (Godin et Trépanier, 2000, p. 12). Le caractère hétérogène sous-entend que la nouvelle production de la connaissance « se déroulerait dans divers lieux, souvent non académiques, et serait réalisée par des groupes et équipes de nature mobile et temporaire et disposant d'expériences de travail variées » (*Ibid.*). Les conditions de production tiennent compte d'une plus grande responsabilité sociale car les chercheurs sont davantage en contact avec des groupes sociaux. L'évaluation par divers intérêts intellectuels, sociaux, économiques et politiques remplacerait la traditionnelle évaluation par les pairs (Godin et Trépanier, 2000, p. 12).

Dans son mémoire, Vécrin (2004, p. 7) retient de la théorie de Gibbons que la recherche est réalisée en vue d'être utilisée par la société et cela implique une « négociation continue » entre les différents acteurs. Sous le « Mode 2 », la science est plus « ouverte sur le monde » (*Ibid.*) ce qui entraîne que « les chercheurs ont développé une vision réflexive d'eux-mêmes » (Vécrin, 2004, p. 7-8). Ce phénomène est d'autant plus soutenu par « les préoccupations récentes 'du public' en vue de contrôler le développement des sciences » (*Ibid.*). Milot (2003, p. 70) note pour sa part que le succès de l'ouvrage de Gibbons *et al.* (1994) est à la fois « épistémologique et politique dans le cadre des orientations ministérielles des pays de l'OCDE ». Car si la science est dorénavant « fonction d'un *contexte d'application*, c'est à dire réalisée en vue d'être utilisée (par l'industrie, le gouvernement ou toute autre organisation) » (Vécrin, 2004, p. 7 en italique dans le texte), ceci amène Gibbons et ses collaborateurs à penser que « la science a dépassé le marché » (Gibbons *et al.*, 1994, p. 3-4; *In* Vécrin, 2004, p. 7). Autrement dit, la science a développé un certain « pouvoir d'action » en devenant « la dimension principale du processus de production ainsi que la condition première de son expansion, des avantages concurrentiels dans les sociétés et entre elles, et du déplacement des limites de la croissance économique dans les pays de l'OCDE » (Stehr, 2000, p. 158).

La théorie du « Mode 2 » a largement conquis la sphère gouvernementale « au point que la plupart des politiques scientifiques des dernières années s'alimente au livre de Gibbons *et al.* » (Godin et Trépanier, 2000). Elle sera d'ailleurs présentée lors de la Conférence mondiale sur l'enseignement supérieur de l'UNESCO, en 1998, où Gibbons est invité « à titre de secrétaire général de l'Association des universités du *Commonwealth* » (Milot, 2003, p. 70). Michael Gibbons jouera un rôle majeur dans l'opérationnalisation de l'économie du savoir au Canada en participant notamment aux comités de consultation pour le programme canadien des Réseaux de centres d'excellence.

2.2 L'économie du savoir au Canada

Les conclusions du rapport de la Commission Glassco en 1963, selon lesquelles la croissance de l'activité scientifique serait « fragmentaire et mal coordonnée », a entraîné la création d'un Secrétariat des sciences au Bureau du Conseil privé, instance stratégique du gouvernement du Canada (Brassard, 1996, p. 3). En 1970, un comité sénatorial a formulé une liste de recommandations en vue de l'adoption d'une politique scientifique globale et d'une autre politique favorisant l'innovation technologique. Le gouvernement Trudeau a, sans plus attendre, répondu aux recommandations en nommant un ministre d'État aux sciences et à la technologie, et pris plusieurs mesures pour encourager la recherche et le développement (*Ibid.*). En 1985, le Conseil des ministres provinciaux des Sciences et Technologie, tout juste mis en place, a valorisé dès lors la coopération entre les gouvernements, les entreprises privées, les universités et les syndicats (*Ibid.*).

Alors que de nombreux programmes, notamment les Réseaux de centres d'excellence du Canada, établis en 1988 (RCE, 1997), ont pu fournir « foison de bonnes idées » (Brassard, 1996, p. 3), Industrie Canada a lancé en décembre 1994 un plan d'action intitulé *L'innovation : la clé de l'économie moderne* (Industrie Canada, 1994). Il y est suggéré l'établissement de « partenariats réunissant les Canadiens et leurs institutions - entreprises, syndicats, associations professionnelles, groupes d'intérêt et gouvernements - afin de créer des emplois et de favoriser la croissance dans le secteur privé » (Industrie Canada, 1994, p. 1). Dans le rapport de 1995, *The University-Industry relationship in Science and Technology*, Doutriaux et Barker, sous contrat d'Industrie Canada, soulignent les avantages des collaborations entre industries et universités au Canada. Les auteurs mettent l'emphase sur l'approche régionale du transfert des connaissances et sur les bénéfices socio-économiques de la production et de la diffusion des connaissances. En 1996, le rapport sommaire du Groupe de travail interministériel des Sciences et Technologie recommande au

gouvernement d'entreprendre divers actions en faveur d'une culture d'innovation, à savoir :

- Encourager l'acquisition de connaissances et favoriser les échanges d'idées par les Canadiens ;
- Concilier S-T [les sciences et la technologie] et qualité de vie au pays ;
- Consolider l'infrastructure scientifique et technique ;
- Inciter les laboratoires de l'État à répondre davantage aux besoins locaux et sectoriels ;
- Favoriser les liens en matière de S-T entre les divers paliers de gouvernement ; et,
- Repenser la gestion des S-T dans l'administration fédérale

Source : Groupe de travail interministériel sur l'examen des sciences et de la technologie. 1994; *In* Brassard, 1996 : 6.

C'est finalement en 2001 que le Gouvernement canadien, sous la tutelle du ministère canadien de l'Industrie, publie *La stratégie d'innovation du Canada* (Canada, 2001) qui reconnaît le besoin de considérer l'excellence comme bien stratégique national. Il y insiste sur l'importance de renforcer la capacité scientifique et de faire progresser la recherche nationale, de sorte que les connaissances contribuent à l'établissement d'une « économie innovatrice au profit de tous les Canadiens » et non plus uniquement dans l'optique du secteur privé (création d'emploi et croissance économique) comme souligné sept ans plus tôt (Canada, 2001, p. iv). Ce tournant vers l'innovation et l'économie du savoir conforte la volonté d'action du gouvernement fédéral canadien de s'investir dans des programmes à vocation de recherche concertée tant dans une perspective sociale qu'économique voire environnementale, à travers notamment, les Réseaux de centres d'excellence, le Partenariat technologique Canada, les Fonds d'appui technologique au développement durable, la Fondation canadienne pour l'innovation, les Chaires de recherche du Canada, Génome Canada et autres, tous placés sous la tutelle d'Industrie Canada. Le projet « Un Canada branché » a également appuyé la mise au point d'une « nouvelle génération d'architecture de réseau Internet à large bande, Ca*net 3 et

Ca*net 4, qui connecte tous les établissements de recherche du Canada (Canada, 2001, p.28).

Dans le cadre de cette volonté fédérale de développer les initiatives de recherche, la plupart des provinces adoptent des « mécanismes institutionnels variés » quant à la gestion de l'innovation, « mais le contenu de ces différentes politiques est identique en ce qui regarde l'objectif principal : la divulgation des brevets, la concession de licences et la création d'entreprises dérivées » (Milot, 2005, p. 30). Dans le cas du Québec, « le Gouvernement s'est doté, en 2001, d'une politique d'innovation qui intègre la 'commercialisation' des résultats de la recherche universitaire dans un processus de 'valorisation' autant social que technologique » (Milot, 2005, p. 26). La politique québécoise, notamment par la création du programme de Valorisation Recherche Québec, se distingue ainsi par une volonté de combiner la recherche en sciences naturelles et génie avec la recherche en sciences sociales et humaines, ce qui confirme un changement paradigmatique dans la pensée économique et scientifique. Fait majeur, « on réalise de plus en plus que l'innovation est avant tout un processus social, que les facteurs humains interviennent à toutes les étapes de ce processus » (*Ibid.*). Partie intégrante de la politique du gouvernement fédéral en matière de sciences et technologie, le programme des RCE traduit bien « la préoccupation du secteur public quant à la pertinence de la recherche par rapport aux enjeux socio-économiques » (CRSNG, 1994).

2.3 Le programme des Réseaux de centres d'excellence

En mai/juin 1988, un comité consultatif se réunit pour mettre en place un programme dont le but est de recréer « un environnement culturel scientifique mêlant à la fois apprentissage et utilité » (Fisher *et al.*, 2001, p. 312). « Nous avons besoin d'une science à la fois pure et appliquée qui s'inscrive dans le long-terme, guidée par les besoins de l'industrie » rapporte Fisher *et al.* (*Ibid.*) d'une entrevue auprès d'un conseiller politique. Parmi les membres du comité, on note la présence de Michael

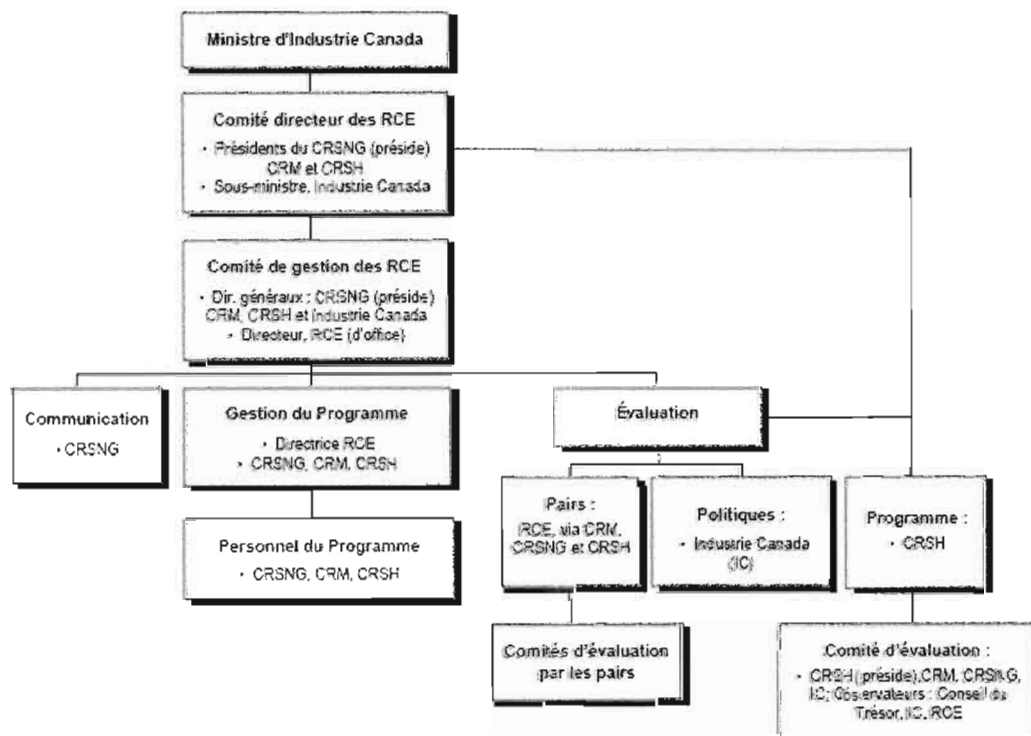
Gibbons, l'auteur de la théorie du « Mode 2 » (1994), à titre de conseiller en politique pour Industrie Canada (Fisher *et al.*, 2001, p. 312). D'après les travaux menés par Fisher et ses collaborateurs sur le programme des RCE, Gibbons était considéré par les autres membres du comité comme le « gourou », « le but du programme étant de faciliter le réseautage du Mode 2 » (Fisher *et al.*, 2001, p. 313). Influencé par la vision de l'auteur, le programme souhaite revoir le concept d'excellence comme une compilation entre gestion de la recherche et transdisciplinarité (*Ibid.*). À l'issue des travaux de ce comité, le programme des RCE est établi comme « projet pilote dans le cadre de la Stratégie fédérale en matière de sciences et de technologie » (RCE, 2002). Quatre critères de sélection sont retenus : l'excellence de la science et des chercheurs (50%); le fonctionnement en réseau et les partenariats (20%); la pertinence pour la compétitivité industrielle (20%); et, les compétences d'administration et de gestion (10%) (The Ara Consulting Group Inc, 1997, p. 7). Le calendrier et le système de pointage pour les concours sont élaborés (*Ibid.*). On crée ainsi le programme des Réseaux de centres d'excellence, financé par les trois organismes fédéraux canadiens de la recherche (l'IRSC, le CRSNG et le CRSH¹¹) et Industrie Canada, en vue d'établir « des réseaux de chercheurs et de scientifiques de partout au Canada pour faire de la recherche dans des domaines cruciaux pour la compétitivité à long terme du Canada¹² » (*Id.*, p. 9). « Le ministre d'Industrie Canada est responsable du programme dans son ensemble » (*Id.*, p. 13). Le contrôle et l'évaluation du Programme sont assumés par le Comité directeur des RCE, toutefois « la responsabilité de chaque réseau est attribuée au conseil subventionnaire le plus approprié, selon le domaine du réseau » (*Ibid.*). La figure 2.1 suivante décrit la structure administrative du programme. L'ensemble de la structure administrative existe depuis 1989, seul le Comité de gestion des RCE a été créé en 1991 « pour contrôler les opérations et coordonner les activités » administratives, de

¹¹ L'Institut de recherche en santé du Canada, le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada, et le Conseil de recherches en sciences humaines du Canada.

¹² Discours du premier ministre à la « Conférence nationale sur la technologie et l'innovation ». Toronto, le 13 janvier 1988. (The Ara Consulting Group Inc., 1997, p. 9)

communication et d'évaluation (*Ibid.*). En juin 2000, le nouvel Institut de recherche en santé du Canada (IRSC) a remplacé le Conseil de recherches médicales du Canada (CRM). À ses débuts, « il n'existait virtuellement aucun autre programme de recherche d'une certaine importance dans le monde qui pouvait se comparer aux RCE » (Rank, 2002, p. i). Il s'ensuivra deux phases durant lesquelles diverses modifications seront apportées avant que le programme ne devienne permanent en 1997.

Figure 2.1 Structure administrative du programme des RCE

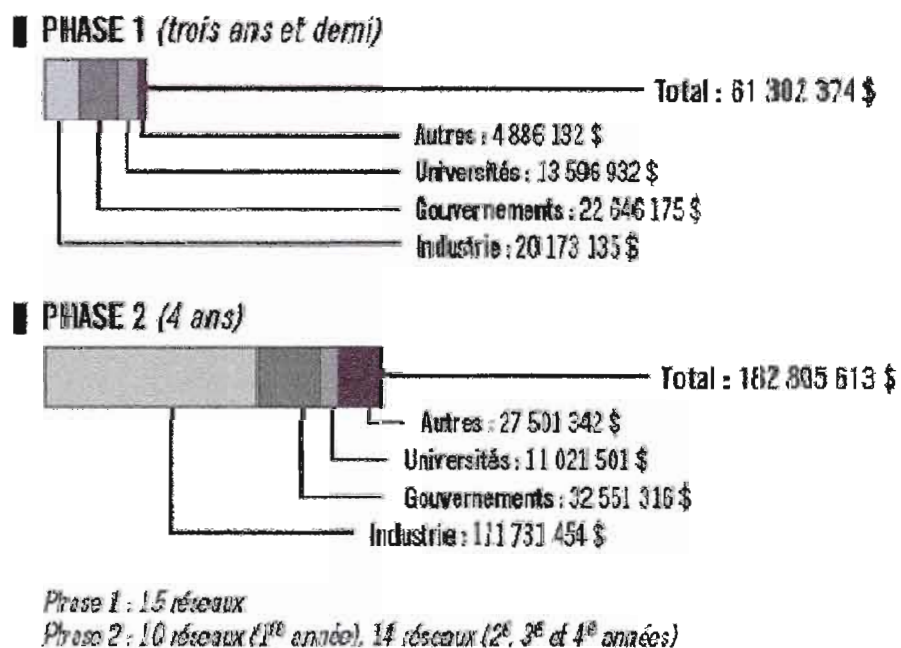


Source : The Ara Consulting Group Inc., 1997, p. 14

En novembre 1989, des 238 expressions d'intérêts reçues, 158 propositions sont retenues et finalement quinze réseaux sont choisis pour recevoir le mandat et les subventions nécessaires à la création de Réseau de centres d'excellence, dans les domaines suivants : biotechnologies, ressources naturelles, télécommunications et

micro-électronique, bactérioses, robotique et intelligence des systèmes, génie protéique, régénération neurale, recherche spatiale, matériaux avancés et procédés industriels, maladies génétiques et respiratoires et vieillissement. C'est alors le lancement de la phase I du programme des RCE. Les quinze premiers RCE ont débuté leurs activités en 1990. On insiste sur le fait que chaque réseau doit gérer un programme de recherche « multidisciplinaire et multisectoriel intégré... (en ce sens qu'ils réunissent des personnes des milieux universitaire, public et privé) » (The Ara Consulting Groupe Inc., 1997, p. 11-12). Le total du financement de la phase I s'élevait à 240 millions de dollars, auquel s'ajoutaient 61,3 millions de dollars en provenance des partenaires (université, gouvernement, industrie, autres), avec une notable contribution de l'industrie et du gouvernement¹³ (fig. 2.2).

Figure 2.2 Contributions financières des partenaires à la phase I et II



Source : RCE, 1998

¹³ Les autres ministères qui ne sont pas membres de l'autorité du Programme.

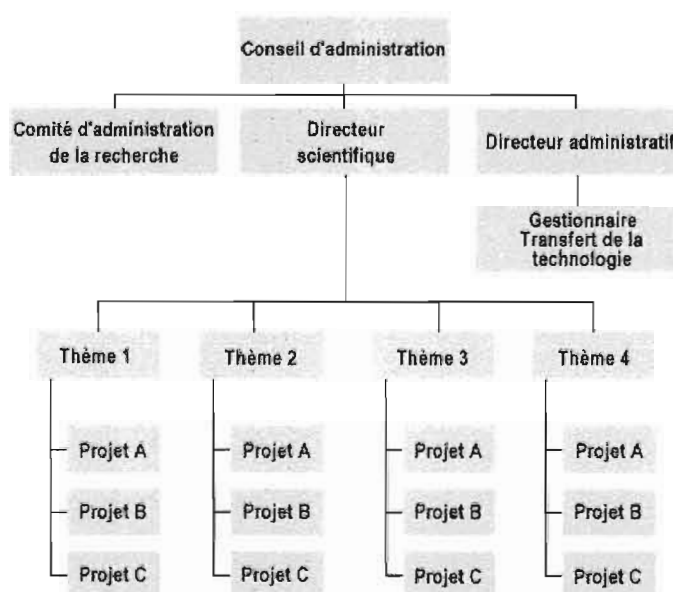
En 1994, le programme entre dans sa deuxième phase, marquée par l'évaluation des Réseaux jusqu'ici financés et le lancement d'un nouveau concours. Les objectifs, qui dans la phase I visaient la compétitivité nationale, insistent davantage pour « mobiliser les chercheurs canadiens des milieux universitaires, privé et public, et les associer au développement de l'économie nationale et à l'amélioration de la qualité de vie des Canadiens » (The Ara Consulting Group Inc., 1997, p. 10). Les critères de sélection sont quant à eux modifiés : le pourcentage du critère sur l'excellence de la science et des chercheurs est diminué, passant de 50% à 20% ; et le critère de pertinence de compétitivité industrielle est remplacé par la formation du personnel hautement qualifié (20%) et le transfert et l'exploitation de la technologie (20%). Les critères de fonctionnement en réseau et les partenariats (20%) et de gestion (20%) demeurent inchangés. Suite à l'évaluation, 10 des 15 réseaux existants ont été sélectionnés pour poursuivre dans la phase II. Pour le deuxième concours, celui-ci à la différence du premier, qui n'examinait les demandes sans imposer un domaine en particulier, ciblait cinq secteurs : technologie de pointe; environnement; recherche en santé; apprentissage fondé sur la technologie; et commerce, compétitivité et développement durable (*Id.*, p. 10). Quatre nouveaux réseaux¹⁴ ont été retenus pour la phase II du programme. Le total du financement pour la phase II s'élevait à 179 millions de dollars, auquel s'ajoutaient environ 183 millions de dollars des partenaires (RCE, 1998). Cette augmentation du financement des partenaires par rapport à la phase I est due principalement à une nette augmentation des contributions de l'industrie passant de 20 à 111 millions de dollars (fig. 2.2).

En 1997, les autorités annonçaient que le programme des RCE, qui « connaît un succès dépassant toutes les attentes », devient un « volet permanent de la stratégie fédérale en matière de science et de technologie » (RCE, 1998). On fixe alors le budget à 47,4 millions de dollars par an alloué par le Gouvernement canadien

¹⁴ Réseau de liaison et d'application de l'information (RELAIS); Systèmes intelligents pour structures innovatrices (SISI); Gestion durable des forêts; et Téléapprentissage et formation.

(CRSNG, 1997), mais les subventions ont depuis largement augmenté comme nous allons le voir. Chaque réseau de centres d'excellence est constitué d'un comité d'administration de la recherche, d'un directeur scientifique dont la mission est d'orienter la recherche suivant quatre thèmes au maximum et d'un directeur administratif dont le mandat est de gérer le transfert de technologie (fig. 2.3).

Figure 2.3 Organigramme type des RCE



Source : RCE, 1998

Le cycle de financement d'un réseau est de sept ans avec un maximum de deux cycles par réseau, soit une durée maximum de quatorze ans. Les réseaux doivent par la suite assurer leur autonomie financière. Durant son cycle de financement, le réseau fait l'objet d'une évaluation à mi-parcours, accompagnée d'un contrôle approfondi du rapport des trois premières années et d'un plan stratégique pour la deuxième partie du cycle de financement. Tous les ans, conformément aux exigences de la direction des RCE, les réseaux doivent fournir un rapport d'activités bilingue incluant les états financiers, les rapports administratifs et les rapports d'évaluation environnementale. Les domaines ciblés sont les technologies d'avant-garde, la construction et le génie,

la santé et la biotechnologie et les ressources naturelles et l'environnement. En 2005, le programme lance le projet pilote « Nouvelles initiatives », dont le but est « d'appuyer les activités de réseautage de groupes de chercheurs universitaires qui désirent forger de nouveaux partenariats avec les collectivités réceptrices » (RCE, 2006a). En août 2006, la direction des RCE met un place un autre projet pilote, intitulé « L'initiative de partenariats internationaux », qui cette fois-ci vise, par une aide supplémentaire aux réseaux, à « promouvoir et renforcer les liens avec des organismes semblables à travers le monde » (RCE, 2006b).

En mai 2007, on comptait cinq « nouvelles initiatives¹⁵ » et 21 réseaux dont trois dans la catégorie des technologies d'avant-garde¹⁶, deux dans la construction et le génie¹⁷, huit pour la santé et la biotechnologie¹⁸ et trois pour les ressources naturelles et l'environnement¹⁹ (RCE, 2007). Les fonds du programme des RCE pour l'année 2005-2006 s'élevaient à 79 millions dollars et les contributions des partenaires à 70 millions dollars (7M\$ des universités, 27M\$ de l'industrie, 12M\$ du fédéral, 9M\$ du provincial et 13M\$ d'autres secteurs) (RCE, 2006c).

Le programme des Réseaux de centres d'excellence marque ainsi un « changement drastique » dans les politiques scientifiques et technologiques du Canada (Fisher *et al.* 2001, p. 299). « Le programme des RCE a été conçu afin de transcender les

¹⁵Initiative nationale pour le soin des personnes âgées; La promotion des relations et l'élimination de la violence; Réseau canadien de recherche en design; Réseau canadien en obésité; Réseau des économies mondiales dynamiques et émergentes.

¹⁶Institut canadien pour les innovations en photonique (ICIP); La géomatique pour des interventions et des décisions éclairées (GEOIDE); Mathématiques des technologies de l'information et des systèmes complexes (Mitacs).

¹⁷Innovation en structures avec systèmes de détection intégrés (ISIS); Réseau de centres d'excellence AUTO21.

¹⁸Réseau de recherche sur l'encéphalopathie spongiforme bovine (PrioNet); Réseau canadien contre les accidents cérébrovasculaires; Réseau canadien de l'arthrite; Réseau canadien de recherche sur le langage et l'alphabétisation; Réseau canadien pour l'élaboration de vaccins et d'immunothérapies (CANVAC); Réseau de cellules souches; Réseau des aliments et des matériaux d'avant-garde; Réseau des allergies, des gènes et de l'environnement (AllerGen).

¹⁹ Réseau de centres d'excellence sur l'eau; Gestion des forêts; ArcticNet.

barrières traditionnelles entre la recherche universitaire, l'exploitation industrielle et l'utilisation publique des résultats de la recherche et de stimuler la collaboration » (RCE, 2002, p. 8). Dans cette perspective, les réseaux subventionnés sont amenés à établir des « partenariats solides avec l'industrie et/ou le gouvernement dès les premières années de leur existence » (*Ibid.*). Les résultats attendus sont l'exploitation des connaissances scientifiques en vue de répondre aux enjeux que rencontrent l'industrie, les gouvernements et « d'autres secteurs utilisateurs » au Canada, voire sur le plan international (*Ibid.*). Autre élément fondamental, il vise à former de nouveaux chercheurs dans un cadre multidisciplinaire et multisectoriel et à leur donner une voie d'avenir sur le marché du travail. Finalement, « le programme des RCE fait le pont entre les chercheurs des diverses régions du Canada pour constituer une masse critique de capacités intellectuelles apte à résoudre les problèmes importants et complexes »²⁰ (RCE, 1997). L'articulation entre les activités de l'université, du gouvernement et de l'industrie, « mettant de l'avant l'innovation comme source de croissance économique » est à la base même de l'économie du savoir (Therrien, 2005, p. 1). Plusieurs modèles ont été élaborés au cours du vingtième siècle pour faciliter et coordonner la production de la connaissance et faire des institutions du savoir, des acteurs efficaces dans la transformation socio-économique. Le prochain chapitre vise ainsi à passer en revue les divers systèmes d'innovation et à choisir un modèle théorique qui correspond aux réalités que peuvent rencontrer les chercheurs d'un Réseau de centres d'excellence dans le domaine de l'environnement et des ressources naturelles comme ArcticNet.

²⁰ Message du président Thomas A. Brzustowski, Président, Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie et Président du Comité directeur des RCE en 1997 (RCE, 1997).

CHAPITRE III

LES SYSTÈMES D'INNOVATION

Clé de voûte de l'économie du savoir, l'ensemble du « système scientifique²¹ » (Milot, 2003, p. 69) est ainsi mis à contribution en s'associant au milieu industriel et politique en vue de favoriser le transfert des connaissances et des technologies et répondre à la crise institutionnelle des années 1980. Ceci jette la lumière sur la volonté politique d'opérationnaliser l'innovation via divers programmes de partenariat Université-Gouvernement-Industrie. « L'évolution vers une économie du savoir constitue l'un des aspects fondamentaux en termes de performance d'innovation » (OCDE, 2005, p. 37). Cette reconnaissance de l'importance de l'innovation de la part des pouvoirs publics laisse croire pour certains auteurs à une « renaissance schumpétérienne » (Freeman, 2003). Nous allons présenter cette notion dans les pages qui suivent. Toutefois, l'approche multidimensionnelle de l'innovation (technique, organisationnelle, sociale etc.) telle que présentée en 1911 par Schumpeter ne suffit pas pour comprendre la dimension interinstitutionnelle actuelle de l'innovation. Nous présenterons dans ce chapitre les divers modèles basés l'interaction entre l'Université, le Gouvernement et l'Industrie élaborés au cours de la seconde moitié du vingtième siècle. Une proposition pour un système d'innovation intégré met en lumière la contingence des décisions, qu'elles soient scientifiques, politiques ou économiques, et qui s'intègre dans un environnement innovateur

²¹ « Les réseaux intégrant les laboratoires gouvernementaux et les institutions d'enseignement supérieur » (Milot, 2003, p. 69)

beaucoup plus vaste et dynamique que ne l'envisageaient jusqu'ici les théoriciens de l'économie fondée sur le savoir.

3.1 La renaissance schumpétérienne

Les économistes néo-classiques considéraient l'innovation « comme le résultat d'efforts isolés de la part d'acheteurs individuels et rationnels » (Therrien, 2005, p.4). On a ainsi longtemps présumé que l'innovation était un processus linéaire, passant du laboratoire au marché directement « sans jamais faire l'objet d'interactions entre les divers producteurs d'innovation » (*Ibid.*). Au début du vingtième siècle, Joseph A. Schumpeter a ouvert la voie à un concept d'innovation beaucoup plus vaste (Tremblay, 1995, p. 81). En effet, l'économiste autrichien valorise davantage le processus d'innovation que ses collègues néoclassiques et considère l'issue de l'innovation comme un élément beaucoup plus complexe, capable de rompre le « circuit stationnaire » d'une économie et de devenir une source cruciale de transformation de la société (Schumpeter, 1983, p. 110). Comme Schumpeter l'avait anticipé dans son analyse macro-économique du capitalisme, toute innovation entraîne un processus de « destruction créatrice » (Schumpeter, 1983, p. 111). Ainsi, « après une innovation majeure, souvent une innovation de rupture due à un progrès technique (par exemple : la vapeur, l'informatique, l'Internet, les nanotechnologies, etc.), d'autres innovations sont portées par ces découvertes » (Alter et Poix, 2000, p. 169). Sur la base de ce modèle théorique, Schumpeter distingue finalement cinq types d'innovations : « la fabrication de biens nouveaux, des nouvelles méthodes de production, l'ouverture d'un débouché nouveau, la conquête d'une source nouvelle de matière première, la réalisation d'une nouvelle organisation » (Perroux, 1965, p. 76). La mise en relief des « différentes formes » que peut prendre l'innovation ou encore la « multiplicité des combinaisons nouvelles » pouvant être réalisées est l'un des apports les plus importants de Schumpeter (Tremblay, 2003, p. 14). Elle révolutionne la pensée des économistes qui avaient tendance auparavant à se limiter aux innovations de processus ou encore aux changements dans les méthodes de

production d'une organisation. Autre élément qui prédomine dans l'ensemble des travaux de Schumpeter est la reconnaissance de caractéristiques distinctives du processus d'innovation dans l'évolution des sociétés capitalistes, notamment par le réseautage de l'innovation ou « *clustering of innovation* » et l'essor croissant de nouvelles industries issues de ces « grappes » ou « *clusters* » (Freeman, 2003, p. 6-7). Selon Schumpeter, l'apparition de ces grappes démontre que l'innovation ne répond pas seulement à une dynamique technologique et ne se limite pas à une démarche interne à l'entreprise, mais répond plutôt à une véritable demande sociale (*Ibid.*).

Parallèlement, un mouvement institutionnaliste, ayant pour tenant Thorstein Veblen, soutient que « la production d'innovations s'inscrit à l'intérieur d'un système interactif construit par l'ensemble des acteurs appartenant aux sphères institutionnelles » (Therrien, 2005, p. 5). Selon Veblen, le « milieu de propagation » de la technologie est un élément ignoré dans les théories économiques classiques (*Ibid.*). Il apparaît pourtant fondamental de le prendre en considération (*Ibid.*). Corbo (1973, p.281) retient de l'auteur l'importance du milieu dans l'élaboration des techniques et dans l'acceptabilité de ces dernières par la société. Ainsi, l'élément du milieu marque l'idée que le déterminisme technologique des sociétés contemporaines est sujet à des forces extérieures influentes (Tremblay, 1995, p. 90). La notion de culture prise dans le sens de Veblen, résume Tremblay (1995, p. 90), est une de ces forces qui intervient dans « le déterminisme technologique ». « S'il est vrai que la technologie influence la culture, il est aussi vrai que la culture peut faciliter aussi bien qu'inhiber l'efficacité et le progrès de la technologie » (*Id.*). « Dans cette logique, l'innovation est conçue comme le résultat d'un processus social, mettant en interaction des acteurs appartenant à divers milieux ou institutions (universités, centres de recherche privés ou publics, institutions financières, entreprises, gouvernements et marché du travail). » (Therrien, 2005, p. 5). Une vision qui semble converger avec celle de Schumpeter, selon laquelle il y aurait « des résistances à l'innovation, résistances exigeant certaines médiations » (Tremblay, 1995, p. 91). Il

convient donc d'ajouter des « variables socio-institutionnelles » selon Tremblay (*Ibid.*), pour comprendre la dynamique de l'innovation. « Selon les tenants de l'école institutionnaliste, il ne fait aucun doute que la production d'innovations s'inscrit à l'intérieur d'un système interactif construit par l'ensemble des acteurs appartenant aux sphères institutionnelles » (Therrien, 2005, p. 5).

Schumpeter apparaît comme le premier à suggérer un lien entre innovation et développement économique. Il dépasse largement les perspectives néoclassiques de son époque et prône plutôt l'évolutionnisme économique. Il croit en l'importance des mécanismes d'innovation « multidimensionnels » (Tremblay, 1995, p. 104) et à leur influence dans l'évolution et la transformation des sociétés économiques, et anticipe le réseautage de l'innovation. Veblen, quant à lui, ajoute une perspective institutionnelle au processus d'innovation et note l'influence du « milieu de propagation » (*Ibid.*). Dans la littérature consacrée à l'économie fondée sur la savoir et à l'avènement des politiques d'innovation, on peut constater que les théories évolutionnistes schumpétériennes et institutionnalistes refont surface. Nombreux sont les auteurs des modèles d'innovation qui se sont inspirés des travaux de Schumpeter et Veblen (Sabato et Botana, 1968, p. 26; Lundvall, 1985; Leydesdorff et Van den Besselaar, 2000; Freeman, 2003). Il convient maintenant de passer en revue les grands modèles issus de la réflexion sur l'innovation et « les nouveaux modes socio-économiques de l'économie du savoir » (Therrien, 2005, p. 4).

3.2 Les modèles d'innovation

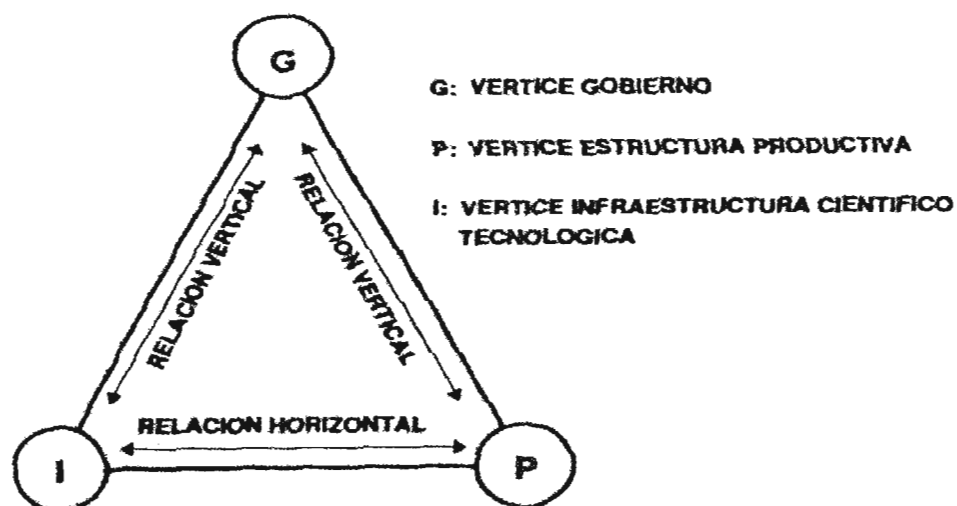
« Plusieurs études ont depuis démontré que le lien unissant entreprises privées et universités est beaucoup moins unidirectionnel et linéaire que ce qui avait longtemps été imaginé, démontrant ainsi l'incapacité de la théorie néo-classique à expliquer les phénomènes en cours au niveau de l'innovation collective » (Nelson, 1995; *In* Therrien, 2005, p. 4). Tout au long de la seconde moitié du vingtième siècle, une série d'auteurs ont suggéré des modèles pour décrire les relations socio-économiques dans

l'infrastructure de production basée sur l'innovation et l'économie du savoir. Sabato, Freeman, Lundvall, Leydesdorff et Etzkowitz ont ainsi mis à contribution leurs expériences afin de conceptualiser le processus d'innovation dans une optique d'économie du savoir.

3.2.1 Le triangle de Sabato

Les premiers scientifiques à proposer un modèle d'innovation sont Jorge Sabato et Natalio Botana, deux professeurs argentins. Présentée pour la première fois lors du *World Order Models Conference* en Italie en 1968, leur thèse du « triangle scientifique-technologique », communément appelée dans la littérature « le triangle de Sabato » (fig. 3.1) stipule que « la stratégie du développement scientifique et technologique doit procurer le lien et la coordination continus entre les activités du secteur gouvernemental, du secteur productif, du secteur financier et des secteurs scientifiques et technologiques ». Les auteurs soutiennent que la science et la technologie, considérées comme des « instruments de progrès », doivent être mises au service du développement de la société (Sabato et Botana, 1968, p. 16).

Figure 3.1 Le Triangle de Sabato



Source : Garrón, 1991

L'examen des politiques latino-américaines en matière de science et technologie du vingtième siècle amènent Sabato et Botana à se pencher sur un modèle en faveur du processus de développement social. Pour les auteurs, les universités, principalement publiques, de par leur potentiel, devraient être considérées comme « la colonne vertébrale de la recherche scientifique et technologique » (Sabato y Botana, 1968; *In* Tunnermann Bernheim, 2006). Pourtant, les recommandations des organismes internationaux de financement ont conduit jusqu'ici les gouvernements du Sud à diminuer les ressources assignées au secteur public de l'éducation supérieure et à rendre propice la privatisation de celui-ci. Ainsi, l'histoire veut qu'on ait davantage concentré les moyens sur les entreprises et l'industrie à des fins de rendement productif (Tunnermann Bernheim, 2006), au détriment de la démocratisation de la formation universitaire. Pour ces derniers, la recherche scientifico-technique doit être réalisée de manière « sérieuse, durable et permanente » (Sabato et Botana, 1968, p. 16; trad. de l'espagnol). Dans un tel contexte, quatre postulats sont défendus par Sabato et Botana (1968, p. 16) :

- L'absorption des technologies que tous les pays doivent nécessairement importer est plus efficace si le pays récepteur dispose d'une solide infrastructure scientifico-technique. Cette infrastructure peut seulement se créer, se maintenir et prospérer à travers l'action propre de la recherche ;
 - L'utilisation intelligente des ressources naturelles, des ressources humaines et du capital exige des recherches spécifiques à chaque pays concerné;
 - Le succès de la transformation des économies latino-américaines pour satisfaire la nécessité d'industrialiser et d'exporter les produits manufacturiers sera d'autant plus important si le potentiel scientifico-technique de ces pays est grand.
 - La science et la technologie sont des catalyseurs du changement social.
- (Sabato et Botana, 1968, p. 16-17; trad. de l'espagnol)

« Considérée comme un processus politique conscient, l'action d'insérer la science et la technologie dans la trame du développement signifie savoir où et comment innover » (Sabato et Botana, 1968, p. 22; trad. de l'espagnol). Les auteurs définissent

l'innovation comme « l'incorporation du savoir – local et étranger – dont l'objectif est de générer ou modifier le processus productif » (*Id.*, p. 21). Ce « processus politique conscient » est le résultat toutefois de « l'action multiple et coordonnée des trois éléments fondamentaux du développement des sociétés contemporaines : le gouvernement, la structure productive et l'infrastructure scientifico-technologique » (*Id.*, p. 22).

Du point de vue analytique, le modèle du « triangle de Sabato » concède à l'Etat, le rôle de gestionnaire de l'innovation. Toutefois, Sabato et Botana insistent sur le fait qu'« aussi isolée que puisse être chaque organisation, ce qui importe le plus c'est la force des connections entre elles » (Arocena et Sutz, 2000, p. 59). En d'autres termes, « le triangle existe si les connections existent » (*Ibid.*). En Amérique Latine, observent les auteurs (*Ibid.*), « il est courant de créer des organisations afin de stimuler l'innovation, mais il est difficile de les inciter à fonctionner comme des ponts entre les individus ». C'est donc toute l'importance des relations qui est à la base du modèle d'innovation proposé par Sabato et Botana en 1968 (Arocena et Sutz, 2000, p.59).

Sabato et Botana sont ainsi les premiers à proposer un modèle interactionniste de l'innovation et à amorcer un débat autour de la question du développement social et de l'intégration de la science et la technologie dans les besoins de la société. Ce dernier point sera d'ailleurs repris dans le modèle des systèmes nationaux d'innovation proposés par Nelson, Freeman et Lundvall suivant des approches respectives. L'innovation et l'ensemble du système sont perçus comme une réponse aux problèmes de croissance et de développement économiques dès les années 1980. Toutefois, à la différence de Sabato et Botana qui ciblent le gouvernement comme pôle majeur de changement, c'est l'industrie et tout particulièrement l'entreprise privée qui, comme nous allons le voir, domine le modèle des systèmes nationaux d'innovation.

3.2.2 Les systèmes nationaux d'innovation

Le concept de « système national d'innovation » (SNI) est apparu au début des années 1980 et a donné lieu au cours des dernières décennies à de nombreux travaux chez les chercheurs sur l'innovation. Nelson et d'autres scientifiques américains l'ont employé lors de leurs recherches sur les relations entre les universités et les industries aux États-Unis, mais également au Japon et en Europe. Le *Science Research Policy Unit* (SPRU) de l'université de Sussex, dont le fondateur est Christopher Freeman, est à l'origine de plusieurs études basées sur la gestion de l'innovation et les pratiques associées en Allemagne et en Angleterre. Ou encore, le groupe IKE de l'université Aalborg (Danemark) avec à sa tête Bengt Ake Lundvall a mis en place un programme de recherches sur la question des SNI et de l'innovation (Lundvall, 2004, p. 534).

Même s'il existe dans la littérature diverses variantes du concept des SNI, la définition la plus connue est celle proposée par Lundvall (Therrien, 2005, p. 6). Selon lui, les SNI sont « les éléments et les relations qui entrent mutuellement en jeu dans la production, la diffusion et l'utilisation de connaissances nouvelles et économiquement utiles (...) et qui sont, soit situés au sein d'un État-Nation, soit implantés à l'intérieur de ses frontières » (Lundvall, 1992, p. 2; *In* Therrien, 2005, p.6). Un « système national d'innovation » comporte trois sphères : « la sphère productive (le contexte économique et la structure industrielle), la sphère de la formation (la formation et la qualité des ressources humaines) et la sphère de la recherche (la coopération entre les entreprises et les institutions publiques de recherche) » (Djeflat, 2002). L'analyse prend en considération l'ensemble des caractéristiques à la fois internes et externes des firmes, des corporations, du système éducatif et du gouvernement.

La particularité dans la vision des SNI de Freeman est que l'innovation n'est pas uniquement scientifique, elle est aussi considérée comme un apprentissage interactif (« *by doing and by using* ») de réflexion associé aux activités de production et de

vente (Lundvall, 2004, p. 534). Pour Lundvall (2004, p. 534), Freeman donne un sens encore trop large à l'innovation. Lundvall propose dès lors une conception plus étroite de l'innovation et cible ses travaux sur les interdépendances entre utilisateurs et producteurs de technologie. Selon lui, les conflits entre utilisateurs et producteurs cachent des lacunes technologiques ou une lenteur dans l'adoption d'une innovation, en particulier lorsque cela concerne des industries matures ou à haut potentiel technologique (Lundvall, 1985, p. 37). Ainsi, pour l'auteur, au-delà des relations universités-gouvernement-industrie, « les SNI doivent compenser les faiblesses de l'information entre producteurs et industrie basée sur la science, et rompre l'inertie des relations traditionnelles entre utilisateurs et producteurs » (Lundvall, 1985, p. 37 ; souligné dans le texte).

Par cette « approche danoise », « les processus d'apprentissage eux-mêmes et la spécialisation compétitive évoluent de concert dans un processus qui possède de fortes spécificités nationales notamment parce que des institutions 'macro' exercent une influence sur les processus d'apprentissage 'micro' et 'meso' et parce que les interactions entre firmes sont facilitées si les firmes appartiennent au même pays » (Amable, 2001, p. 5). Le modèle des SNI s'inscrit donc dans un environnement entrepreneurial majoritairement national. Ce dernier point est d'ailleurs critiqué par Therrien (2005, p. 9) : « le SNI accorde selon nous une importance trop grande à la dimension nationale, venant ainsi centrer son analyse sur l'intervention étatique plutôt que sur le processus d'innovation comme tel ». Non dénué d'intérêt, il semble plus qu'évident que les circonstances de la mondialisation et l'importance des technologies de communication dans la diffusion des connaissances nous amènent à penser que le modèle des SNI restreigne l'analyse.

D'autre part, nous retenons la critique adressée à Lundvall par Arocena et Sutz (2002, p. 3) sur les limites du poids « normatif » de la théorie proposée. « Elle suggère un « système idéal » sans faire référence à ce qui est « bon » et ce qui est « mauvais » »

(*Ibid.*). Or, la théorie des SNI place l'entreprise au centre du processus d'innovation avec pour principale protagoniste l'État. Comme le remarque Therrien (2005, p. 9) « il nous semble apparent que le modèle du SNI relègue au second rang le rôle joué par les institutions universitaires dans la production de connaissances, et cela à une époque où l'économie se fonde essentiellement sur le savoir. » La théorie des SNI correspondrait ainsi davantage à la situation connue dans les « parcs technologiques à proximité des campus universitaires » comme ceux de Silicon Valley ou de la Route 128 dans la Massachusetts (Therrien, 2005, p. 8). Lundvall, lui-même, soulignait que l'un des défis de sa théorie repose sur la nécessité d'élargir l'analyse du développement économique et d'étudier comment la production de la connaissance doit contribuer à l'exigence d'une « durabilité » (« *sustainability* ») sociale et écologique (Lundvall *et al.*, 2002, p. 221; trad. de l'anglais). Le concept de système d'innovation a été principalement développé pour répondre à des problèmes de croissance et de développement économique des pays industrialisés dans le contexte de crise sociale et environnementale des années 1980. « Il est donc de notre ressort », insistent Lundvall et ses collaborateurs (*Id.*, p. 226-227), « de rendre la théorie des SNI aussi pertinente et viable pour tous ». Si la théorie des SNI vise le développement économique et social, il apparaît donc clairement que la théorie des SNI nécessite d'être adaptée suivant « une approche à caractère plus holistique et systémique » du savoir, et dans une optique de développement durable (Lundvall, 2002, p. 227; trad. de l'anglais).

Sabato, Botana, Nelson, Freeman et Lundvall, indiquent tous « un changement perpétuel, une réorganisation et le rôle accru de la connaissance dans l'économie et la société » (Leydesdorff et Etzkowitz, 2000, p. 139). Les théoriciens de l'économie évolutive révolutionnent le modèle linéaire des analyses néoclassiques en modifiant l'unité d'analyse et l'unité opératoire (*Ibid.*). Les entreprises deviennent ainsi porteuses du processus d'innovation et du changement économique et social. Mais les

modèles non linéaires de l'innovation vont plus loin en prenant en compte des « éléments interactifs et récursifs » institutionnels (*Ibid.*). Dans cette perspective, « la dynamique de l'innovation (c'est-à-dire la concurrence entre les produits) diffère de la dynamique des marchés (c'est-à-dire la concurrence entre les prix) », prenant comme « point de départ le système national de production » (Lundvall, 1988, p.362 ; Leydesdorff et Etzkowitz, 2000, p. 143). Le modèle des relations socio-économiques dans l'infrastructure de production, intitulé la Triple hélice de Leydesdorff et Etzkowitz (1997 ; 2000) prétend améliorer le modèle des systèmes nationaux d'innovation en faisant une variable de la « fonction gouvernementale » (Leydesdorff et Etzkowitz, 2000, p. 135). Quant à l'université, elle devient une « plate-forme » de plus en plus importante de transformation sociétale (Viale et Etzkowitz, 2005, p. 25).

3.2.3 La théorie de la Triple hélice

En 1995, Etzkowitz et Leydesdorff publient *The Triple Helix : University-Industry-Government Relations*. Cet article présente un nouveau modèle d'innovation basé sur une économie du savoir qui semble prendre forme au tournant du millénaire.

A new social contract between the university and the larger society is being negotiated in much more specific terms than the old one. The former contract was based on a linear model of innovation, presuming only long term contributions of academic knowledge to the economy. Now both long and short term contributions are seen to be possible, based on examples of firm formation and research contracts in fields such as biotechnology and computer science. A spiral model of innovation is required to capture multiple reciprocal linkages at different stages of the capitalization of knowledge (...). [...]

A “triple helix” of academic-industry-government relations is likely to be a key component of any national or multi-national innovation strategy in the late twentieth century. (Etzkowitz et Leydesdorff, 1995 :1).

Au cours des dix dernières années, le modèle de la Triple hélice a évolué suivant trois configurations, considérées comme des étapes du modèle plus global de la Triple hélice. Ces configurations reflètent les différents arrangements institutionnels qui déterminent les relations entre les universités, les entreprises et les gouvernements.

Elles ont été présentées successivement dans le cadre d'une série de conférences (Amsterdam, 1996 ; Purchase NY, 1998 et Rio de Janeiro, 2000) sur la Triple hélice, donnant l'occasion aux universitaires et aux analystes politiques de discuter des questions « théoriques et empiriques » de ce modèle (Leydesdorff et Etzkowitz ; 2000, p. 138).

La première configuration de la Triple hélice plaçait l'État-Nation au centre et au-dessus des entités universitaires et industrielles. L'État a pour rôle de diriger les relations entre ces entités. D'après Leydesdorff et Etzkowitz (2000, p. 138), on retrouve des exemples de cette forme de collaboration dans l'ancienne URSS et dans certains pays d'Europe de l'Est sous le régime socialiste. Les programmes politiques de beaucoup de pays d'Amérique Latine ainsi que ceux de pays européens comme la Norvège présentent des versions plus souples de la Triple hélice I. Ce modèle rappelle notamment le Triangle de Sabato. Toutefois, cette formule est, avec le recul, considérée comme « un échec » en termes de modèle de développement (*Ibid.*). Leydesdorff et Etzkowitz (2000, p. 138) s'expriment en ces termes: « à cause du manque d'espace pour que des initiatives circulent « de bas en haut », l'innovation s'est trouvée étouffée au lieu d'être stimulée ».

Pour la deuxième version de la Triple hélice, soit la « Triple hélice II », Leydesdorff et Etzkowitz (2000, p. 138) présentaient un autre modèle « formé de sphères institutionnelles distinctes ayant entre elles des frontières très nettes et des relations très circonscrites ». C'est en Suède et aux États-Unis que l'on retrouve cette forme de la Triple hélice. « « La Triple Hélice II » suppose une politique du « laisser-faire » qui est prônée aujourd'hui comme « thérapie de choc » dans le modèle de « la Triple hélice I » afin de réduire le rôle de l'État » (*Ibid.*), à l'image des Systèmes nationaux d'innovation.

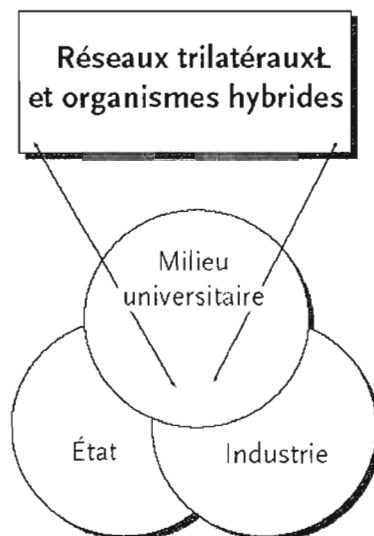
Dans la troisième et dernière configuration, la « Triple hélice III » (fig. 3.2), la plus avancée, « les sphères institutionnelles se chevauchent, chacune assumant le rôle de l'autre, ce qui donne naissance à des organismes hybrides aux interfaces (...) répartis en mode réseau ». C'est sous cette configuration que les pays tentent actuellement de progresser. « L'objectif commun est de créer un environnement innovateur dans lequel on retrouve des entreprises dérivées de l'université, des initiatives trilatérales de développement économique fondées sur la connaissance, ainsi que des alliances entre des entreprises (petites et grandes) œuvrant dans des secteurs distincts et à des niveaux technologiques différents, des laboratoires gouvernementaux et des groupes de recherche universitaires » (Leydesdorff et Etzkowitz, 2000, p. 139). L'État n'impose alors aucun arrangement entre les différents protagonistes mais il les favorise selon divers moyens : soit en imposant de nouvelles « règles du jeu », soit en favorisant l'aide financière directe ou indirecte, soit en instituant des lois comme le « *Bayh-Dole Act*²² aux Etats-Unis », que les auteurs donnent en exemple, soit enfin en introduisant de nouveaux acteurs faisant la promotion de l'innovation comme « les fondations » pour l'innovation mises sur pied en Suède (Leydesdorff et Etzkowitz, 2000, p. 139).

Alors qu'auparavant les organisations opéraient suivant un mode hiérarchique, aujourd'hui elles s'hybrident pour assumer plusieurs rôles à l'intérieur de réseaux complexes auxquels elles appartiennent » (*Ibid.*).

A transformation in the functions of university, industry, and government is taking place as each institution can assume the role of the other. Under certain circumstances, the university can take the role of industry, helping to form new firms in incubator facilities. Government can take the role of industry helping support these new developments through funding programs and changes in the regulatory environment. Industry can take the role of university in developing training and research, often at the same high level as university. (Leydesdorff and Etzkowitz, 2001, p. 3)

²² « En 1980, le *Bayh-Dole Act* aux États-Unis donne aux contractants universitaires de la recherche fédérale le droit de breveter des inventions et d'en octroyer la licence à des firmes. » (Milot, 2005, p.6).

Figure 3.2 Modèles à triple hélice entre l'université, l'industrie et le gouvernement



Source : Leydesdorff et Etzkowitz, 2000, p. 156

Depuis la conférence de Rio de Janeiro, deux autres conférences ont eu cours à Copenhague en 2002 et à Turin en 2005. Elles ont fait l'objet de nouveaux débats autour du modèle de la Triple hélice. La Conférence de Copenhague avait pour objectif d'analyser le rôle des universités dans la création d'un environnement propice à l'innovation. Mais au delà des universités, Merle Jacob, l'organisateur de la conférence, a orienté le débat sur les relations entre la Triple hélice et « le public » en posant la question suivante : « *should the public perhaps be considered as a fourth strand to be added to the Triple Helix model ?* » (Leydesdorff et Etzkowitz, 2003). Leydesdorff et Etzkowitz, dans un article intitulé « *Can "The Public" be considered as a fourth helix in the university-industry-gouvernement relations ?* » ne semblent pas convaincus. Les auteurs se justifient par les arguments suivant:

In our opinion, the conceptualization of the public as merely a fourth helix narrows the public into another sphere, rather than seeing civil society as the foundation of the enterprise of innovation. The ability of individuals and groups to organize freely, to debate and take initiatives without permission from the state, can be considered as a necessary condition for the development of a triple helix dynamics of university-industry-government relations that includes both bottom-up and top-down initiatives.

(Leydesdorff et Etzkowitz, 2003, p. 57)

Selon Leydesdorff et Etzkowitz (2003), la formulation de la demande en innovations technologiques de la part du public stimule la transition vers une économie basée sur le savoir. Le public, ou l'utilisateur pour Freeman et Lundvall, a toujours été considéré comme le cœur du système (*Id.*, p. 59). « *The public remains the very substrate of civil society that provides the necessary variation for a differentiated and unfolding operation of the knowledge-based economy* » (Leydesdorff et Etzkowitz, 2003, p. 59).

Il ne faut toutefois pas négliger le fait que l'économie fondée sur le savoir s'inscrit elle-même dans un contexte social plus global. La société du savoir sollicite la participation de l'ensemble des individus au « développement et à l'utilisation sans restriction de l'information en vue de favoriser une meilleure qualité et sécurité de vie » (ONU, 2005, p. 141). On assiste ainsi en Europe et au Canada à l'émergence de divers lieux d'échange entre scientifiques, représentants gouvernementaux, industriels et simples citoyens ou mouvements sociaux. La recherche et le développement d'actions dans l'Arctique ne pouvaient quant à eux se faire sans l'implication des communautés Inuit. Le Réseau ArcticNet l'a donc pris en considération et a mis en place divers mécanismes favorisant l'évaluation et la concertation.

Dans les pays industrialisés, la coopération entre la société civile et l'université est apparue dans les années 1960 dans « un mouvement de réappropriation et de socialisation des savoirs et des technologies » (FSM, 2005). Au Québec, le Bureau

d'audience publique sur l'environnement (Lepage, 2006), en France, les forums sociaux (Callon *et al.*, 2001), ou encore les « *sciences shops* » en Europe (Commission européenne, 2004), sont autant de formes d'audits qui témoignent de la volonté de « réduire la fracture entre les citoyens et la communauté scientifique » (Forum Social Mondial, 2005) en vue de mettre la recherche au service des besoins et des problèmes concrets. Depuis l'avènement d'une « science sans limite », du nucléaire aux organismes génétiquement modifiés, les espaces de concertation publique se sont multipliés pour devenir des sites riches en information pour les chercheurs et réduire l'opposition aux changements technologiques. La transparence et l'ouverture de la science au public, faisant de lui un décideur à part entière, associent l'innovation à une certaine « culture de la responsabilité ». On accorde ainsi une plus grande considération du « milieu de propagation » de l'innovation dans l'élaboration des techniques et des politiques scientifiques et techniques en vue d'une meilleure acceptabilité de ces dernières par la société (Corbo, 1973, p. 281).

Nous tenterons à travers notre étude de cas d'identifier le rôle des acteurs de la société civile au sein du Réseau ArcticNet. Nous supposons dès lors que les communautés nordiques et plus particulièrement les Inuit ont certainement une place majeure dans le réseau mais nous ne sommes pas en mesure de savoir quel rôle elles jouent dans le processus d'innovation, ni non plus de quel ordre d'importance est ce rôle.

3.3 Vers un système d'innovation intégré

Il semble clair qu'à l'égard de ce construit historique et théorique dans lequel les auteurs situent l'innovation dans une économie du savoir, l'apparition de grappes intersectorielles et multidisciplinaires prend progressivement de l'importance dans nos sociétés du savoir. La contingence des décisions, qu'elles soient scientifiques, politiques ou économiques, s'intègre dans un environnement innovateur beaucoup plus vaste et dynamique que ne l'envisagent peut-être les théoriciens.

Sans être dépourvus d'intérêt, ces derniers semblent s'être fondamentalement limités aux caractéristiques qui ont amené les individus à créer des réseaux hybrides. Le modèle de la Triple hélice de Leydesdorff et Etzkowitz, le plus avancé en matière d'innovation, ne tient pas suffisamment compte de l'intrusion d'une dynamique sociétale au-delà de ces organisations innovantes dans lesquelles s'unissent les autorités locales, les institutions universitaires et les industries. De nouvelles variables contextuelles semblent avoir été sous-estimées.

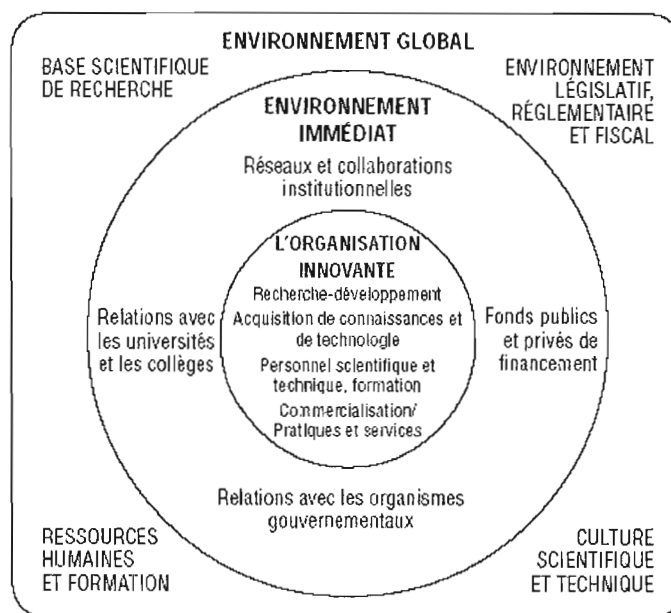
Le Conseil de la science et de la technologie du Québec (CST, 2000, p. 9-11), en collaboration avec le Groupe de travail sur l'innovation sociale, a proposé une représentation schématique du modèle de l'innovation (fig. 3.3) qui prend davantage en considération ce nouvel élargissement du processus. Ce modèle est en fait une adaptation du modèle de base de la dynamique de l'innovation technologique, paru dans le *Rapport de conjoncture* (CSTQ, 1997), intégrant en plus l'innovation sociale, florissante au Québec (CSTQ, 2000, p. 9-10). Toutefois, avant de présenter le système d'innovation intégré, il nous semble pertinent d'éclairer ce que l'on entend par innovation technologique et innovation sociale. Sur ce point, nous reprendrons les définitions proposées dans le *Manuel d'Oslo* de l'OCDE (1997) et les travaux sur l'innovation sociale de Camil Bouchard (1999).

On entend par innovation technologique de produit la mise au point/commercialisation d'un produit plus performant dans le but de fournir au consommateur des services objectivement nouveaux ou améliorés.

Par innovation technologique de procédé, on entend la mise au point/adoption de méthodes de production ou de distribution nouvelles ou notablement améliorées. Elle peut faire intervenir des changements affectant – séparément ou simultanément – les matériels, les ressources humaines ou les méthodes de travail. (OCDE, 1997, p. 21).

Par innovation sociale, on entend toute nouvelle approche, pratique ou intervention, ou encore tout nouveau produit mis au point pour améliorer une situation ou solutionner un problème social et ayant trouvé preneur au niveau des institutions, des organisations, des communautés. (Bouchard, 1999, p. 2).

Figure 3.3 Le système d'innovation intégré



Source : CST, 2000, p. 8-11.

Le Conseil de la Science et de la Technologie du Québec (CSTQ) décrit le modèle proposé de la manière suivante : « Cette adaptation du modèle du système national d'innovation à l'innovation sociale révèle en fait un modèle de base de la dynamique de l'innovation, dont celui de l'innovation technologique ne serait qu'un cas particulier » (CSTQ, 2000, p. 10). Nous avons fait le choix de nommer ce modèle, système d'innovation intégré en raison de l'intégration du facteur social dans l'approche technologique de l'innovation. Ainsi, précise le rapport du CSTQ, « on retrouve au centre du système d'innovation, une organisation innovante – entreprise, organisme public ou privé, institutions de recherche, etc. – qui a ses propres ressources, interagit avec des partenaires et subit l'influence de conditions cadres déterminantes » (CSTQ, 2000, p. 10). À ce niveau, ces contributions peuvent porter sur les ressources internes que l'organisation innovante consacre à la recherche et au développement ; à l'acquisition de technologies ; à son besoin en personnel scientifique et technique et aux formations requises ; à la commercialisation de ses

innovations (CSTQ, 2000, p. 11). C'est au cœur de ce système que l'on pourrait inscrire les entreprises dérivées de l'hybridation de la sphère universitaire, politique, industrielle et sociale, suivant le modèle de la Triple hélice comme, par exemple, ArcticNet tel que nous allons le voir dans le chapitre V. La dynamique de l'innovation et son opérationnalisation dépendent de facteurs externes à l'organisation innovante comme son environnement immédiat et global.

Dans l'environnement immédiat de l'organisation innovante, les ressources externes qui contribuent à améliorer sa capacité reposent sur les réseaux interinstitutionnels et leurs apports à l'innovation ; la communication de l'organisation avec les différents organismes stratégiques de son milieu ; les besoins et les ressources stratégiques disponibles ; les sources d'approvisionnement en connaissances (CSTQ, 2000, p. 12). L'environnement global définit quant à lui le climat d'ensemble et les « règles du jeu » favorables ou non à l'innovation tels que l'environnement législatif, réglementaire et fiscal ; la culture scientifique et technique de l'innovation dans la société ; l'orientation et le financement des recherches scientifiques à différentes échelles ; et, les dispositifs de soutien en matière de ressources humaines et de formations (*Ibid.*). Le Conseil de la science et de la technologie du Québec souligne que ce modèle d'innovation technologique élargi à l'innovation sociale montre « l'extrême importance des facteurs sociaux, économiques, culturels et politiques dans la dynamique d'innovation d'une société » (CSTQ, 2000, p. 10). Le Conseil conclut qu'une étude approfondie d'un cas d'organisation innovante contribuerait à une meilleure compréhension des normes sous-jacentes et à une meilleure gestion du système dans son ensemble. Nous posons toutefois quelques questions quant aux difficultés que peut rencontrer l'organisation innovante.

Il reste fondamental pour le bon fonctionnement du processus d'innovation qu'une culture de l'innovation soit présente dans l'environnement immédiat et global des acteurs. L'organisation innovante est une organisation qui s'alimente d'informations

riches, issues d'un réseau innovant élargi à des sphères tant sociale que technologique. Et réciproquement, un réseau est innovant car il est en lien avec des organisations innovantes. Ainsi, l'innovation se traduit par un capital social fort d'individus qui concourent, par une approche systémique interdisciplinaire, à une réalisation commune. Cependant, à ce jour, face à un changement aussi radical des paradigmes disciplinaires dans l'ensemble du « système » scientifique, on s'attend à rencontrer une certaine méfiance, voire une régression, dans les relations sociales et humaines. Un phénomène qui pourrait s'expliquer par une certaine dichotomie dans la perception de l'économie du savoir qu'ont les sciences sociales d'une part et les sciences naturelles d'autre part, et qui peuvent entraîner des difficultés au sein de l'organisation innovante.

Il n'existe pas à l'heure actuelle d'environnements politiques et économiques véritablement propices à la promotion de projets d'innovations sociales, bien que les résultats de certaines expériences d'innovations se soient révélés très prometteurs. L'OCDE atteste dans un rapport récent que les innovations technologiques bénéficient d'un soutien plus important de la part des politiques publiques. L'apparition croissante de l'innovation dans les services est même perçue comme un enjeu important de l'action publique (OCDE, 2005, p. 63). Ceci met vraisemblablement en lumière des lacunes en matière de recherche. Pourtant, comme le Conseil de la science et de la technologie du Québec le souligne (2000, p. 7), « la réalité est bien plus complexe et les deux types d'innovations coexistent dans certains cas de manière très imbriquée » (*Id.*). D'une part, les sciences naturelles et génie contribuent elles-mêmes fortement à l'innovation sociale ; par exemple, les nouvelles technologies de l'information et des communications ont un impact considérable sur l'administration publique ou en matière d'éducation. « On imagine mal de nos jours des innovations sociales marquantes qui n'intégreraient pas des composantes technologiques » (CSTQ, 2000, p. 8). D'autre part, le développement et la diffusion de technologies sont, eux-mêmes, un processus social dont la maîtrise nécessite

l'apport de la recherche en sciences sociales et humaines. On pense, par exemple, aux innovations organisationnelles que doivent entreprendre les industries ou entreprises qui innovent.

Il est possible que d'autres facteurs externes au système scientifique favorisent la dichotomie entre innovation sociale et innovation technologique, voire compliquent l'ensemble du processus interinstitutionnel. En effet, « le marché ne joue pas dans l'innovation sociale le même rôle prédominant que dans l'innovation technologique. » (CSTQ, 2000, p. 7) Bien que certaines innovations sociales puissent être commercialisées (des services de formation sur mesure, par exemple), ce sont généralement d'autres facteurs économiques, sociaux, culturels voire politiques qui peuvent exercer une pression sur l'innovation. On s'attend notamment à rencontrer des difficultés dans la médiation des intérêts et des besoins des scientifiques d'une part, et de l'industrie d'autre part. Ce postulat repose sur l'idée de « destruction créatrice » de Schumpeter, une innovation entraîne généralement la destruction d'un paradigme établi. Dans notre cas, on suppose que les objectifs environnementaux d'ArcticNet risquent de se confronter à ceux des industriels maritimes ou de l'exploitation des ressources en raison des menaces qu'ils font peser sur les écosystèmes locaux.

Pour conclure, rappelons que les modèles d'innovation de l'économie du savoir appellent à une nouvelle configuration des activités de production, de distribution et de consommation et impliquent des modèles interactionnistes mettant en relation les gouvernements, les universités et l'industrie. Les diverses théories de l'innovation diffèrent cependant suivant l'importance accordée à chacune des entités. Nous avons retenu le triangle de Sabato qui place l'État-Nation au centre des entités ; les Systèmes nationaux d'innovation, modèle relationnel basé sur le laissez-faire institutionnel ; et finalement la version la plus avancée, la Triple Hélice, où « chaque sphère se chevauche pour créer des organismes hybrides établis en mode réseau »

(Etzkowitz et Leydesdorff, 2000, p. 138). On voit ainsi apparaître de manière croissante des entreprises, aux agents intersectoriels et multidisciplinaires, dérivées de l'engagement des universités au côté de l'industrie et du gouvernement (Etzkowitz et Leydesdorff, 2000). Nous retiendrons pour finir que « les théories de l'innovation constituent en elles-mêmes une innovation majeure dans le sens où elles finissent par poser l'innovation et la coopération au cœur du changement et de la croissance » (Corsani, 2000). Un élargissement du modèle de la Triple hélice afin d'y inclure l'environnement social, politique, scientifique, culturel, immédiat et global, permet de prendre en considération l'influence et les enjeux propres au milieu de production et de diffusion de l'innovation. Ce système intégré suppose que l'innovation doit répondre à de nombreux défis, dont notamment celui d'un conflit entre les sciences sociales et sciences naturelles et des difficultés relationnelles entre le système scientifique et l'Industrie. L'économie du savoir même si elle a séduit un grand nombre de pays, n'est encore qu'au stade normatif. Davantage d'études de cas permettront d'éclairer la situation sur ces échanges sociaux de connaissances à la base de ce nouveau paradigme socio-économique.

CHAPITRE IV

MÉTHODOLOGIE

Cette étude exploratoire a pour objectif de déterminer la dynamique d'innovation, tant sociale que technique du Réseau de centres d'excellence ArcticNet Inc., œuvrant dans le domaine des sciences de l'environnement. Pour mémoire, cette organisation est dérivée d'une collaboration entre l'université, le gouvernement, l'industrie et la communauté Inuit, et dont le réseautage vise le développement d'une stratégie d'adaptation aux changements climatiques et à l'entrée de l'Arctique dans la mondialisation. Notre enquête auprès des membres d'ArcticNet tente de traduire l'engagement des institutions publiques et privées partenaires de l'organisation, de déterminer les facteurs qui influencent leur contribution, ainsi que leur perception quant au Réseau ArcticNet et aux problématiques relatives à l'Arctique. Dans les chapitres précédents, les informations recueillies à partir des documents officiels d'ArcticNet ainsi que du programme canadien des Réseaux de centres d'excellence nous ont permis d'analyser la structure générale de l'entreprise en tant que Réseau de centres d'excellence. Un examen plus approfondi des liens entre les divers acteurs qui constituent l'organisation nous permettra de mieux identifier les facteurs internes et les éléments des environnements immédiats et globaux qui stimulent ou entravent l'innovation au sein de l'entreprise ArcticNet. Pour mettre en lumière l'ensemble de ces réalités sociales difficilement mesurables, nous avons opté pour une étude de cas.

Ce chapitre se divise en deux parties distinctes. D'une part, la première partie présente la démarche méthodologique retenue dans le cadre de notre étude de cas. Les méthodes de collecte de données choisies sont essentiellement la réalisation d'entrevues semi-dirigées ainsi que l'étude de documents officiels. D'autre part, la deuxième partie porte sur la méthodologie d'analyse de ces données et la présentation des variables sélectionnées suivant notre cadre théorique d'un système d'innovation intégré.

4.1 L'étude de cas

L'approche de recherche privilégiée pour la collecte et l'analyse des données pertinentes à la problématique posée est celle de l'étude de cas. L'étude de cas se définit comme «une approche de recherche empirique qui consiste à enquêter sur un phénomène, un évènement, un groupe ou un ensemble d'individus sélectionnés de façon non aléatoire, afin d'en tirer une description précise et une interprétation qui dépasse ses bornes » (Therrien, 2005, p. 53). Comme le souligne Therrien (2005, p. 53), «l'étude de cas se distingue donc de l'approche par échantillonnage par le fait que la sélection des sujets s'effectue sur la base de critères autres que la représentativité statistique ». Elle a ainsi la particularité de se limiter à un nombre de personnes interrogées, « dans l'objectif précis d'approfondir la compréhension d'un phénomène social (...) et à appréhender les réalités nouvelles, peu étudiées dans la littérature» (*Ibid.*). L'étude de cas permet de replacer l'objet d'enquête à l'intérieur de son « contexte historique et géographique » (*Ibid.*). Par ailleurs, des critiques (Godin, 2003) sont faites à l'encontre des moyens quantitatifs généralement utilisés pour évaluer la performance et l'atteinte des résultats de ce type de programme, comme celui des Réseaux de centres d'excellence. Il importe donc d'adopter une démarche qualitative afin d'analyser les enjeux de la collaboration pluri-institutionnelle et leurs objectifs dans le développement de nouvelles connaissances et de nouveaux produits. Quant au choix épistémologique, l'étude de cas sous-entend dès lors une perspective constructiviste. Ce que soutient Gagnon (2005, p. 13).

Le chercheur qui envisage de recourir à l'étude de cas, ou toute autre méthode qualitative de recherche, doit souscrire à la perspective constructiviste selon laquelle la société n'est pas donnée, comme le soutiennent les positivistes, mais construite par les relations que les individus établissent entre eux (Hagedorn, 1983 ; *In* Gagnon, 2005, p. 13).

Comme la plupart des méthodologies, l'étude de cas fait l'objet de plusieurs critiques. Certains reprochent à l'étude de cas d'accorder « trop de liberté aux chercheurs (...) entraînant de fait une déformation des résultats obtenus » (Therrien, 2005, p. 54). D'autres scientifiques l'accusent de favoriser la sélection des personnes interrogées de manière non-représentative, voire contrôlée, au détriment de la généralisation des résultats. Therrien se justifie en rappelant que l'étude de cas ne généralise pas forcément les résultats obtenus auprès d'un échantillon mais, au contraire, elle soulève « un phénomène social présentant un intérêt scientifique indéniable. » (*Ibid.*). « L'étude de cas ne poursuit donc pas l'objectif d'être représentative au plan statistique, mais bien d'apporter un éclairage nouveau et approfondi sur une problématique nouvelle susceptible d'intéresser la communauté tant scientifique que générale » (*Ibid.*).

Ce choix méthodologique relève également que l'on ne s'intéresse pas à un phénomène sans avoir d'idées a priori. La conférence intitulée « Les indicateurs de l'innovation: pratiques actuelles et nouvelles perspectives » organisée par les membres du Consortium sur l'innovation, les performances et le bien-être dans l'économie du savoir (Cibles) dans le cadre du 74^e Congrès de l'Acfas a été l'objet d'échanges sur les questions méthodologiques relatives à l'étude de l'innovation sous toutes ses formes. Les communications et présentations ont démontré que les normes proposées par l'OCDE (1997) dans le *Manuel d'Oslo* visent l'innovation technologique et qu'on assiste à ce jour à « la nécessité d'étendre davantage de telles méthodologies afin de mieux couvrir les divers types d'innovations qui peuvent intervenir au sein des organisations » (Cibles, 2006). Il s'agit donc de faire une

recherche de type exploratoire, plutôt que de type empirique brut, car les études sur l'innovation, pour diverses raisons, ont été peu ou pas explorées jusqu'ici sous l'angle de la dynamique sociétale.

Nous avons donc, à la lumière de ces constats, choisi de procéder par le croisement des données, suivant deux méthodes : la réalisation d'entrevues semi-dirigées et l'analyse de documents officiels. Ce croisement de données « consiste à employer plusieurs sources distinctes d'information dans le but d'apprécier le phénomène étudié selon une diversité de points de vue, venant alors atténuer les biais possibles du chercheur dans l'interprétation des données recueillies » (Therrien, 2005, p. 56). Afin d'obtenir un échantillon le plus informatif possible, le mandat visait à interroger, proportionnellement au nombre d'individus impliqués dans le Réseau ArcticNet, des membres aussi bien universitaires, gouvernementaux qu'industriels et sociaux, actifs dans la province du Québec.

L'entreprise ArcticNet, dont le siège social se trouve à l'Université Laval à Québec, a divisé sa communauté en fonction de trois catégories : la direction, les participants et les partenaires. La direction comprend le Conseil d'administration, le Comité de gestion de la science et le Comité consultatif Inuit et compte 37 personnes au total. Les participants d'ArcticNet, issus essentiellement de la sphère universitaire et gouvernementale, comptent environ 378 membres, dont 198 exercent au Québec, dans les universités de Montréal, Trois-Rivières, Québec et Rimouski²³. Les participants sont répartis en tant que responsables ou membres de projet, collaborateurs, étudiants-boursiers ou techniciens de projet. En ce qui concerne les partenaires, principalement industriels, on dénombre quatre entreprises québécoises sur un total de 13 partenaires industriels canadiens. Au total, les participants

²³ INRS-ETE, INRS-UCS, McGill University, Université de Montréal, UQAM, UQATR, UQAR, Université Laval.

d'ArcticNet exerçant au Québec, majoritairement dans la région de Montréal et la ville de Québec sont au nombre d'environ 212 individus.

Une cinquantaine d'invitations pour participer à notre recherche ont été communiquées par courrier électronique ainsi que par téléphone à la communauté d'ArcticNet du Québec. La sélection d'interlocuteurs potentiels s'est opérée sur la base des différentes catégories²⁴ d'acteurs. Seuls certains membres de la direction et des participants des institutions universitaires ont répondu à notre invitation permettant ainsi de mener 14 entrevues à Montréal et à Québec, de janvier 2007 à Mars 2007. Parmi les personnes interrogées, on retrouve 2 représentants de l'administration, 7 chercheurs dont 5 directeurs de projet, 3 étudiants-boursiers dont un ancien membre, un technicien et un ancien partenaire industriel. Une question s'est rajoutée à cette étape de notre recherche : pourquoi les partenaires de l'Industrie ne se sont-ils pas davantage manifestés ? Nous avons en effet rencontré beaucoup de difficultés pour joindre les partenaires industriels membres d'ArcticNet exerçant au Québec. Les informations fournies lors des entrevues auprès de la direction et des membres d'ArcticNet ont permis de cerner les opinions des acteurs de premières lignes et d'entrevoir clairement le rôle de l'industrie dans l'organisation.

Le choix pour des entrevues semi-dirigées a été davantage guidé par la possibilité d'ajouter une certaine flexibilité à l'entrevue de façon à obtenir une information plus approfondie sur certains points (Contandriopoulos *et al.*, 2005, p. 74). Par ailleurs, des informateurs clés ont été identifiés en raison de leur rôle au sein de l'organisation et interrogés afin de valider des informations concernant l'ensemble de l'organisation. Enfin, le traitement des données a été élaboré en plusieurs étapes. Dans un premier temps, nous avons effectué la retranscription informatique des notes d'entretien afin de faciliter le traitement des informations recueillies lors des entrevues. Le choix de

²⁴ La direction, les participants et les partenaires.

ne pas utiliser d'enregistreuse a été délibéré afin de ne pas affecter la qualité du contact et de préserver ainsi la spontanéité de l'intervenant. La complicité ainsi établie avec la personne interrogée nous a permis d'obtenir de nombreuses informations jusqu'ici restées confidentielles. Tout en respectant toutefois la confidentialité des informations, cette méthode de prise de notes a valorisé le recueil de témoignages sur la réalité des enjeux que peuvent rencontrer les acteurs du Réseau de centre d'excellence ArcticNet dans leur milieu de travail.

Dans un deuxième temps, nous avons procédé au regroupement des données suivant deux méthodes prescrites par Contandriopoulos et ses collaborateurs (2005, p. 82), à savoir : 1) la rédaction de sommaires intégrant nos variables; 2) la codification suivant des unités soit descriptives, soit analytiques. Nous avons ensuite synthétisé ces données de façon inductive en déterminant des thèmes à partir de notre base empirique, puis en regroupant les informations recueillies autour de ces thèmes (Contandriopoulos *et al.*, 2005, p. 83). Une analyse transversale a été entreprise afin de vérifier si les thèmes retenus étaient récurrents dans l'ensemble des données récoltées auprès des membres d'ArcticNet. Les prochaines pages font l'objet d'une description approfondie des variables et des thèmes retenues pour procéder à l'analyse des données.

4.2 Processus d'analyse des données

Notre étude sur la dynamique d'innovation nous amène donc à retenir l'innovation comme variable dépendante. Suite à l'analyse des théories sur l'innovation, nous proposons une définition intégrant l'ensemble des dimensions soulevées par les précédents théoriciens²⁵ sur le concept. Nous définissons dès lors *l'innovation comme*

²⁵ Schumpeter définit l'innovation comme une source de progrès scientifique et technique. Selon Veblen, l'innovation s'inscrit dans un processus organisationnel interinstitutionnel. L'ensemble des auteurs (Sabato et Botana, 1968; Lundvall, 1985; Leydesdorff et Etzkowitz, 2000) proposant des modèles d'innovation soutiennent que l'innovation doit permettre l'amélioration des standards socio-économiques. Et finalement, Gibbons souligne l'aspect interdisciplinaire de l'innovation.

un processus stratégique organisationnel interinstitutionnel qui met à profit le progrès scientifique et technique interdisciplinaire dans l'amélioration des standards socio-économiques dans une problématique ciblée. L'innovation en tant que variable dépendante ne peut pas être manipulée, mais on peut toutefois observer et identifier les répercussions de l'innovation dans les phénomènes sociaux, dans notre cas l'organisation ArcticNet et les pratiques des acteurs. Le programme des Réseaux de centres d'excellence (RCE), dont le Réseau ArcticNet dépend, retenu pour son fort degré d'innovation a fait l'objet d'études externes (Doutriaux et Barker, 1995 ; Liljemark, 2005). Les conclusions de ces travaux confirment notre choix en termes de système d'innovation et mettent en relief les trois critères, à savoir : les relations interinstitutionnelles (université-gouvernement-industrie-communauté), le fort potentiel technico- et socio-économique (amélioration des standards socio-économique) et le profil interdisciplinaire des membres scientifiques de l'organisation.

Les éléments observables retenus pour notre étude s'inspirent du système d'innovation intégré, présenté par le Conseil de la Science et de la technologie du Québec (2000) à la base de notre modèle théorique. L'organisation innovante, l'environnement immédiat et l'environnement global forment ainsi les variables indépendantes. Le tableau 3.1 qui suit présente les paramètres qui ont fait l'objet d'une attention particulière.

Tableau 3.1 Variables relatives aux systèmes d'innovation sociale et technologique

Variables	Indicateurs
L'organisation innovante	<ul style="list-style-type: none"> - les conditions de travail : durée, matériel, salaire ; - personnel scientifique et technique, formation requise ; - acquisition de technologies ; - les activités axées sur la recherche et le développement, commercialisation et exportation ; - processus d'évaluation et concertation.
L'environnement immédiat	<ul style="list-style-type: none"> - réseaux et collaborations institutionnelles ; - fonds publics et privés de financement ; - relations avec les institutions universitaires, les organismes gouvernementaux, les partenaires industriels, et les groupes sociaux.
L'environnement global	<ul style="list-style-type: none"> - base scientifique de recherche, l'interdisciplinarité ; - environnement législatif, réglementaire et fiscal ; - ressources humaines et formation ; - culture scientifique et technique.

Source : *Inspiré des travaux du CST (2000)*

Il a ainsi été évalué dans un premier temps les caractéristiques internes de l'organisation innovante. Les membres ont été interrogés sur cinq points majeurs : les conditions de travail; leur recours à du personnel scientifique ou à tout processus de formation ; l'acquisition de technologies ; le potentiel de recherche et développement de leurs activités, voire jusqu'à la commercialisation et l'exportation de leurs découvertes; et finalement, le processus d'évaluation et de concertation au sein de l'organisation. Dans un deuxième temps, nous avons étudié l'environnement immédiat de l'organisation. Les questions portaient sur la mise en place des collaborations entre les acteurs et les institutions, le contexte financier général permettant ce réseautage, et plus particulièrement les caractéristiques des relations avec les organismes gouvernementaux, les institutions universitaires, les partenaires industrielles et les groupes sociaux. Pour terminer, nous avons demandé aux participants de s'exprimer sur leur environnement global de travail : les capacités scientifiques et les aptitudes face à l'interdisciplinarité, le contexte législatif,

réglementaire et fiscal mis en place, les ressources humaines et formations accessibles, et la culture scientifique et technique actuelle.

Ces paramètres ont été retransmis sous la forme de questions afin de permettre la réalisation des entrevues semi-structurées (questionnaire en annexe). L'analyse qualitative des entrevues semi-structurées devrait apporter des éléments de réponses à notre question spécifique de recherche: comment les différentes relations entre université, gouvernement, industrie et communautés Inuit s'articulent-elles au sein du Réseau de centre d'excellence ArcticNet ? Les résultats des entrevues devraient fournir des éléments supplémentaires à nos hypothèses évoquées au terme de l'étape de formulation du cadre théorique (Chapitre III). La première concerne l'intégration du système d'innovation interactionniste université-gouvernement-industrie-communauté dans l'environnement immédiat et global définissant la culture générale de l'innovation. Par ailleurs, nous nous attendons à faire face à une certaine dichotomie entre les sciences sociales et humaines (SSH) et les sciences naturelles et génie (SNG) qui limiterait la réalisation des travaux interdisciplinaires de l'organisation, une des caractéristiques sur laquelle se base l'innovation. Toutefois, cette étude exploratoire devrait certainement jeter la lumière sur d'autres phénomènes sociaux propres à une organisation innovante interinstitutionnelle œuvrant dans le domaine de l'environnement.

CHAPITRE V

PRÉSENTATION DES RÉSULTATS : LE RÉSEAU DE CENTRES D'EXCELLENCE ARCTICNET

Dans ce chapitre, nous nous attarderons sur la présentation des résultats recueillis lors des entrevues des personnes interrogées, issues principalement des équipes de recherche présentes au Québec et des membres de l'administration du Réseau ArcticNet, ainsi qu'à la lecture des documents officiels de l'organisation. Dans un premier temps, nous rapporterons les caractéristiques internes de l'entreprise, en plus de montrer ses choix stratégiques en termes de fonctionnement, de ressources humaines, financières et matérielles, et de mécanismes organisationnels. Dans un deuxième temps, nous analyserons les caractéristiques de l'environnement immédiat et les relations entre les acteurs universitaires, gouvernementaux, industriels et sociaux impliqués ainsi que leur contribution dans le réseau. Dans un troisième temps, nous exposerons les réalités de l'environnement global telles que perçues par les personnes rencontrées. Ceci nous permettra de rendre compte, sous la forme schématisée, de l'ensemble du système d'innovation intégrant des acteurs institutionnels divers engagés dans la résolution des problématiques liées aux changements climatiques et à l'entrée de l'Arctique dans la mondialisation

5.1 Les caractéristiques internes de l'organisation ArcticNet

Au niveau de l'organisation innovante, les contributions peuvent porter sur l'examen des modes de gestion administrative et financière des fonctions recherche et leurs interrelations avec les autres fonctions de l'organisation (CSTQ, 2000, p. 10). L'étude

des besoins en ressources humaines et des mécanismes mis en place pour répondre aux besoins en formation, ainsi que l'analyse de la gestion, l'adoption et l'adaptation des technologies sont également requises pour comprendre la culture de l'innovation à l'intérieur de l'organisation (*Ibid.*). Les paragraphes qui suivent présentent les résultats de nos entrevues auprès de notre échantillon des membres universitaires d'ArcticNet exerçant au Québec.

5.1.1 L'incorporation du Réseau ArcticNet, les avantages et les inconvénients

En décembre 2003, le Réseau de centres d'excellence a été incorporé en tant qu'organisme à but non lucratif sous le nom de « ArcticNet Inc. », mais continu toutefois à recevoir les subventions du programme des RCE. Un membre de l'administration nous explique ce choix :

L'incorporation a permis d'avoir plus de responsabilités, d'assurance et d'indépendance pour engager des employés. Je ne suis plus dépendant de l'institution universitaire X, même si les transferts de fonds se font par l'intermédiaire des universités, en plus de leurs contributions matérielles (infrastructure, locaux...). C'est le conseil d'administration qui gère dorénavant l'organisation. Nous avons la liberté d'avoir des contrats avec l'industrie. On a finalement beaucoup plus de liberté en général.

Sans aucune expérience, les fondateurs issus du monde universitaire avouent qu'ils ont dû apprendre par eux-mêmes. « Je n'avais jamais pratiqué l'incorporation de projets scientifiques avant, c'est une évolution. » De nombreuses personnes interrogées soutiennent que l'incorporation permet une certaine autonomie appréciable, notamment au niveau managérial et financier. C'est également un moyen de changer les façons de faire pour beaucoup. « C'est bon de sortir des rangs, d'être plus en marge de ce qui se fait déjà. » Toutefois, tous admettent que l'université reste un pôle majeur dans l'administration de l'organisation. La gestion de la recherche est ainsi davantage optimisée grâce à une meilleure visibilité des activités et des comptes

du groupe, ce qui laisse en contre partie supposer une charge administrative supplémentaire à la quelle les chercheurs ne sont pas habitués.

Même si de nombreuses appréciations positives sont portées à l'égard de l'incorporation de la recherche, cette dernière n'apporte pas que des avantages selon les personnes rencontrées. D'après des membres de l'organisation, l'incorporation entraîne en effet un poids administratif plus important. « L'incorporation, (...) pour nous c'est du travail administratif supplémentaire. » La production de rapports d'activités, de rapports financiers mais surtout les délais et la lourdeur des charges administratives sont des contraintes et des sources de frustrations dont de nombreux participants ont témoigné.

Parmi les critiques, nous retenons également celle d'un des membres de l'administration : « n'étant plus employé par l'université, je ne possède plus d'avantages sociaux ni de protection salariale ». En effet, à plusieurs reprises, il ressort des témoignages le risque d'une certaine précarité. La sécurité salariale et la durabilité du projet ne sont plus garanties, ce qui bouleverse la traditionnelle dynamique des groupes universitaires.

5.1.2 Le personnel scientifique et technique et la formation

Le Réseau ArcticNet est actif dans une trentaine de projets regroupés en quatre thèmes principaux, comprenant chacun une dizaine d'équipes pluridisciplinaires de recherche et de partenaires gouvernementaux, industriels ou autres :

- 1) Impacts des changements climatiques dans le Haut Arctique canadien : une étude comparative des conditions physiques et sociétales le long du gradient est-ouest.
- 2) Nourriture, eau et ressources en fonction de la variation du gradient géothermique nord-sud dans l'Arctique de l'Est canadien terrestre.
- 3) Gérer le plus grand bassin hydrologique au Canada dans un nouveau climat: les interactions continent-océan dans la zone subarctique de la baie d'Hudson.

- 4) Adaptation aux changements dans l'Arctique canadien : transfert de connaissances, politiques et stratégies. (ArcticNet, 2004b).

Les équipes de chercheurs sont généralement constituées d'un professeur titulaire, auquel on attribue le poste de directeur de projet en charge de la gestion administrative du groupe et d'une équipe de chercheurs, qui peuvent être constituées soit des professeurs titulaires, soit des étudiants le plus souvent de deuxième et troisième cycles. L'embauche d'étudiants est grandement encouragée auprès des directeurs d'équipe par l'administration d'ArcticNet, voire celle du programme des Réseaux de centres d'excellence. Ceci montre toute l'importance de la formation scientifique. Les entrevues révèlent que les équipes peuvent regrouper jusqu'à une vingtaine d'étudiants-boursiers. On trouve également des techniciens qui sont engagés à plein temps par l'organisation elle-même et dont le rôle se limite à la gestion des échantillonnages pour les équipes de chercheurs. Quant aux activités, elles s'articulent sur un an, pour trois mois effectifs en mer et neuf mois en laboratoire. Toutefois, le nombre de places sur le brise-glace Amundsen²⁶ étant restreint et/ou dans le cas où les recherches ne nécessitent pas la présence sur le navire, certaines équipes ne suivent pas systématiquement ce cheminement-type d'activités. Une certaine flexibilité est mise en place au niveau des activités à condition que les exigences et les délais administratifs soient respectés.

À une autre échelle, les entrevues font état d'une forte adhésion aux orientations des travaux et de l'état d'esprit du groupe en général.

ArcticNet a permis beaucoup de changements. De nouvelles personnes, qui connaissaient pas forcément le Nord, ont eu de belles occasions. Les gens sont maintenant beaucoup plus réalistes de ce que l'on peut faire au Nord.

²⁶ Le brise-glace Amundsen a été acquis grâce à la Fondation canadienne pour l'innovation et il appartient à la Garde côtière du Canada, non pas au Réseau ArcticNet qui peut toutefois louer le brise-glace afin de mener ses recherches.

C'est la régénération des sciences nordiques avec une domination des jeunes, de nouvelles pratiques. Un milieu d'étude [l'Arctique] qui avait besoin de renouveau.

Le personnel scientifique et technique est ainsi géré de manière à valoriser la place des jeunes au sein des équipes tout en garantissant l'excellence de la recherche par la présence de professeurs reconnus dans le domaine des études nordiques. À l'image d'une organisation privée, l'entreprise ArcticNet se trouve également en charge de sa propre gestion des ressources financières lui permettant de construire son indépendance quant au programme subventionnaire des Réseaux de centres d'excellence.

5.1.3 La gestion financière de l'innovation

Les entrevues révèlent que parmi les tâches administratives du directeur de projet, celui-ci doit assurer la redistribution des fonds de recherche à l'ensemble de son équipe. Les autorités de l'organisation ArcticNet attribuent, par l'intermédiaire des institutions universitaires, un budget au directeur d'équipe lui permettant de combler ses besoins en personnel scientifique et technique et les dépenses relatives aux déplacements et aux représentations scientifiques. Quelques personnes confient que dans certains cas des équipes de chercheurs compilent leurs subventions afin d'optimiser leurs objectifs de recherche. De manière générale, les membres de l'organisation sont satisfaits de la gestion financière du groupe et apprécient tout particulièrement la flexibilité de l'administration à cet égard, comme en témoigne un membre de l'organisation.

C'est un bon mode de financement et j'apprécie la flexibilité. Le Réseau est efficace dans ce sens car les recherches dans le Nord coûtent cher.

Par ailleurs, le recrutement d'un personnel scientifique et technique implique que l'organisation ArcticNet s'engage à répondre à leurs besoins en matière de matériel de recherche. On se pose alors la question de savoir quel type de technologies adopte l'organisation pour répondre aux objectifs spécifiques de recherche dans l'Arctique.

5.1.4 La technologie comme symbole d'excellence

Le brise-glace Amundsen fait partie des acquisitions technologiques majeures du groupe même si toutefois l'organisation n'en est pas propriétaire. En effet, l'Amundsen, acquis grâce à la Fondation canadienne pour l'innovation, appartient à la Garde côtière du Canada. Certaines ententes établies avec le gouvernement permettent toutefois d'accéder facilement au navire. Il revient donc à chaque programme de recherche, comme dans le cas d'ArcticNet, de louer le brise-glace, ce que certains membres critiquent. Le montant est d'environ 42 000 dollars canadiens par jour. Une équipe d'une quarantaine de personnes d'ArcticNet peut profiter du navire environ 84 jours par an. Ce navire, un ancien brise-glace militaire, a été entièrement réaménagé pour répondre aux besoins de la recherche en Arctique. Parmi les plus gros travaux, un membre de l'administration est fier de nous montrer les innovations technologiques apportées.

L'Amundsen de la Fondation Canadienne pour l'Innovation, c'est beaucoup d'innovations avec un puits interne ou rosette et des sonars sophistiqués. C'est beaucoup d'infrastructures qui se sont rajoutées.

En dehors de son utilisation technologique, l'Amundsen est perçu par plusieurs membres interrogés comme le symbole de l'organisation. Il apparaît autant dans les rapports annuels de l'entreprise que dans les médias, permettant de faire la publicité d'ArcticNet. Selon un administrateur, ce symbole est quelques fois trop mis de l'avant, « on a d'autres infrastructures terrestres ». En effet, le personnel d'ArcticNet a également accès à d'autres appareils de haute technologie comme le *cluster*,

système d'exploitation de données informatiques de l'Université Laval, des appareils d'échantillonnages perfectionnés, des instruments d'analyse de nutriments, etc.

L'adoption de la technologie semble servir l'excellence de la recherche au sein du Réseau ArcticNet. La question est de savoir si une certaine adaptation de cette technologie est mise de l'avant pour répondre aux objectifs fixés par le groupe en référence aux changements climatiques et à l'insertion de l'Arctique dans la mondialisation. On entend par l'adaptation des technologies, l'engagement du groupe envers l'application concrète de la recherche et le développement de solutions efficaces à la problématique ciblée.

5.1.5 La recherche et le développement dans le Réseau ArcticNet

L'organisation cible ses actions notamment dans la communication des résultats et la mise en place de mesures visant à développer les compétences des communautés Inuit afin que ces dernières puissent faire face aux changements. Plusieurs témoignages confirment cette orientation, même si les opinions divergent quant à l'aboutissement de leur stratégie.

Il y a une volonté de développer des actions par la communication des résultats car ceci reste un défi.

En matière de résolution de problèmes, on peut dire que ce n'est pas satisfaisant, mais déjà il existe une collaboration avec des groupes Inuit.

Il y a une volonté de « capacity building » avec les Inuit, d'une certaine prise en main par le transfert de connaissances.

Un témoignage fait état d'un exemple de projet qui s'inscrit dans cette stratégie de développer l'expertise des communautés Inuit. Le projet consistait à offrir des ordinateurs de poche à des intervenants dans le domaine de la santé travaillant au sein des communautés Inuit. L'objectif visait de donner la possibilité aux équipes sanitaires et sociales locales d'accéder en ligne aux informations nécessaires pour

diagnostiquer et faire le point régulièrement sur la santé des Inuit en collaboration avec d'autres experts nationaux.

Un membre de l'administration signale, par ailleurs, qu'ArcticNet tente d'innover en termes d'approche organisationnelle et de décloisonnement des sciences. Selon cette personne, « ArcticNet est un modèle de recherche pour les autres pays comme les États-Unis ». L'organisation est en quelque sorte un prototype organisationnel, ce que confirme un autre membre. « ArcticNet, c'est surtout de l'innovation organisationnelle. »

Les réponses obtenues semblent démontrer que l'organisation n'en est qu'au stade préliminaire de sa démarche de résolution de problèmes liés aux bouleversements environnements aussi variés qu'ils soient.

On en est à comprendre ce qui se passe, on ne peut donc pas encore penser à quelque chose de développable.

On n'est pas encore en mode opérationnel. On a allongé une série de mesures instrumentales, sur lesquelles on travaille depuis longtemps.

Il semble encore prématuré pour observer d'autres résultats concluants en matière de recherche et développement en dehors des réalisations dans le domaine de la santé cité plus haut. Toutefois, cette approche fait partie des ambitions de la stratégie de l'organisation qui a toutefois choisi de cibler dans un premier temps l'innovation organisationnelle interne. Nous verrons plus loin dans la présentation des résultats les efforts mis en place pour l'implication de représentants Inuit au sein de l'administration de l'entreprise, au côté des universitaires, des acteurs gouvernementaux et des partenaires industriels. Le Réseau ArcticNet vise ainsi le développement des compétences des communautés Inuit face aux changements climatiques et à la modernisation de l'Arctique, par une nouvelle approche relationnelle avec ses membres et partenaires.

5.1.6 Les mécanismes de l'innovation : l'évaluation et la concertation

Notre étude auprès des membres d'ArcticNet a soulevé deux questions stratégiques au sein de l'organisation, l'évaluation et la concertation. L'évaluation fait partie intégrante des travaux de l'organisation. Nous retenons des informations fournies par les membres qu'il existe « plusieurs évaluations à plusieurs niveaux » : une évaluation par sous-groupe de recherche, une évaluation par thème de recherche, effectuée par le directeur de projet, puis une évaluation menée par l'administration d'ArcticNet. Les évaluations comprennent généralement un compte rendu d'activités, la justification des dépenses et la soumission de projets. Ces rapports doivent être présentés une à deux fois par an. Les documents sont analysés par le Comité de gestion de la recherche qui donne ses recommandations, puis le Conseil d'administration tranche. « Généralement, le Conseil d'administration livre des renouvellements conditionnels aux divers projets, ça oblige les équipes à évoluer et à s'aligner sur les stratégies du Réseau » précise un administrateur. Pour certaines personnes, « c'est beaucoup d'ouvrages », même si cela fait preuve du bon encadrement des équipes.

Au niveau de l'administration, la direction doit fournir un rapport sur l'ensemble de l'organisation au programme subventionnaire des Réseaux de centres d'excellence. « L'évaluation des RCE », souligne un administrateur, « c'est un immense travail mais sa préparation nous permet de faire notre propre auto-évaluation ». C'est en effet le principe même des évaluations. Elles permettent au Réseau de faire l'état de l'avancement de la recherche et des partenariats, en plus des états financiers. Ces évaluations permettent aussi d'impliquer l'ensemble des membres dans l'orientation des projets, la stratégie et l'avenir de l'organisation.

Un autre élément valorisé par l'organisation est la concertation. « Un point fort du Réseau » pour reprendre les propos d'un des membres. Les rencontres scientifiques annuelles, les séminaires, les ateliers, ainsi que l'association étudiante sont autant de

mécanismes permettant la concertation, d'après les membres. « La concertation, un mot qu'on entend souvent au sein d'ArcticNet », nous confie l'un d'entre eux. Pour l'administration, « c'est la base, c'est notre marque de commerce ! » Les arguments suivants plaident en faveur de la concertation. Ce mécanisme permet « l'hybridation sectorielle », autrement dit, la concertation permettrait de créer de nouvelles alliances disciplinaires et interinstitutionnelles. Lors des réunions scientifiques annuelles, par exemple, ArcticNet ouvre les portes au public non-membre. Chaque année, cet évènement permet ainsi d'accueillir de nouveaux membres en plus de partager l'avancement des travaux du groupe. Nous apprenons que de nombreux thèmes de recherche sont même directement issus de la concertation, notamment avec les communautés Inuit. La concertation permet également la distribution des tâches au sein d'un groupe.

Néanmoins, les entrevues font aussi état de certains éléments qui rendent difficiles la concertation. La diversité des projets, le nombre des membres et le temps entravent le processus.

Les rencontres annuelles sont énormes et la diversité des projets est telle qu'il est difficile de s'intéresser à tout.

J'aimerais des réunions par plus petits groupes pour la planification, la concertation et l'établissement de liens.

J'avoue que je ne concerte pas suffisamment, je suis tellement prise par d'autres choses. C'est un vrai cercle vicieux, on manque de temps, on est pris dans notre business.

L'organisation ArcticNet, de par la nouvelle dynamique sectorielle qu'elle engage, implique une certaine compilation entre le monde de la recherche et le monde entrepreneurial. Ces nouveaux gestionnaires subissent en contre partie les inconvénients du monde managérial, à savoir « la course à la productivité ». On peut également admettre que même si l'entreprise ArcticNet respecte une hiérarchisation

nécessaire à la gestion administrative du groupe, une horizontalité parmi les acteurs et une flexibilité dans les projets sont promues grâce à divers mécanismes, notamment l'évaluation et la concertation. La technologie est perçue, en plus de son utilité pour l'excellence de la recherche, comme un symbole du groupe. Concernant la recherche et le développement, la stratégie de l'organisation vise l'innovation organisationnelle en favorisant la parité entre les acteurs du Réseau et plus particulièrement le développement des compétences de la population Inuit. L'ensemble de ces éléments permettent de conclure que le Réseau ArcticNet tend à rapprocher l'innovation technologique de l'innovation sociale, faisant émerger une nouvelle culture de l'innovation. Néanmoins, l'organisation innovante dépend d'un ensemble de facteurs externes qui reconnaissent cette culture aux réalités nouvelles. L'environnement immédiat devrait déterminer son adaptation aux institutions existantes, quant à l'environnement global, il devrait confronter cette nouvelle approche à la culture générale dans la quelle évolue l'organisation ArcticNet.

5.2 Caractéristiques de l'environnement immédiat d'ArcticNet

D'après le Conseil de la science et de la technologie du Québec (2000, p. 10), l'environnement immédiat d'une organisation innovante est déterminé par les réseaux interinstitutionnel et leur apport à l'innovation; les communications de l'organisation avec les différents organismes stratégiques de son milieu; les dimensions internationales de l'innovation, ses alliances et ses partenariats; les besoins et les ressources disponibles dans l'environnement immédiat de l'organisation; les programmes publics d'aide à l'organisation innovante; les sources d'approvisionnement en connaissances stratégiques de l'organisation, fonctions de prospection, d'acquisition d'informations scientifiques et techniques; de relations avec les milieux producteurs de connaissances. Comme les documents officiels le décrivent, ArcticNet est un réseau d'institutions publiques et privées issu de la sphère universitaire, gouvernementale, industrielle et sociale. Cette innovation

organisationnelle basée sur le réseautage repose toutefois sur un ensemble de facteurs relationnels à la base des collaborations entre les acteurs.

5.2.1 Le réseautage, l'humanité d'une nouvelle science

Le fait de constituer un réseau de relations et du savoir dans un but de recueillir l'excellence de la recherche est grandement encouragé par le programme des Réseaux de centres d'excellence. Pour les membres de l'administration, le réseautage marque un certain changement de perspective dans la démarche des projets scientifiques, propre aux stratégies d'innovation actuelles. Ces extraits recueillis auprès du groupe illustrent cet argument.

Le réseautage est une perspective que l'on n'avait pas avant.

L'objectif était de mettre la recherche en réseau. On avait la recherche mais pas le réseautage.

C'est fini la recherche en solitaire, ça prend de la « big science ». Les réseaux de connections entre les institutions, c'est fondamental, c'est plus possible sans.

Toutefois, l'administration d'ArcticNet avoue que sans l'appui financier reçu du programme des Réseaux de centres d'excellence, le réseautage d'une organisation à la grandeur du Canada, comme ArcticNet, n'aurait jamais vu le jour. « Le réseautage, ça prend des sous » consent un membre de l'administration. Ce dernier élément valide l'importance des programmes publics dans l'aide financière et logistique de l'innovation.

Dans la plupart des entrevues, cette notion de réseautage s'est révélée très importante, toutes catégories de membres rencontrés confondues. Elle coïncide avec l'idée d'une accessibilité efficace à l'information et à la diversité dans l'excellence des acteurs.

Le réseautage, c'est très satisfaisant, ça a permis de mettre en interaction des chercheurs de diverses places, même des gens tout près de nous.

C'est très utile pour avoir accès à des sujets de recherche qu'on ne connaissait pas avant.

Nous retiendrons particulièrement l'affirmation d'un directeur de projet qui souligne le fait que le réseautage donne un côté social à la science traditionnellement cloisonnée dans des cercles de spécialistes. « Le réseautage donne de l'humanité à la recherche ».

Si le réseau a conquis un grand nombre de membres d'ArcticNet, une part de l'organisation dénonce quelques inconvénients. La collaboration interinstitutionnelle à distance reste difficile pour certains d'entre eux. Plusieurs entrevues indiquent que le réseautage doit être mis de l'avant dans les rapports annuels d'activités des sous-groupes de recherche rendus aux autorités d'ArcticNet. Il est une condition administrative dont l'avenir financier d'un sous-projet peut dépendre. Certains membres montrent ainsi une évidente frustration à ce sujet. Dans ce bouleversement des manières de faire la recherche, le réseautage peut dans certains cas s'avérer difficile et empêcher l'avancement de l'innovation.

La collaboration à l'intérieur des thèmes mais aussi entre les thèmes est valorisée. On doit la mettre en valeur dans nos recherches et nos rapports d'activités pour recevoir davantage de financements. Ca joue en notre faveur.

J'ai beaucoup d'hésitation envers le réseautage. Ce n'est peut-être pas la meilleure façon de faire au fond. On nous propose avec insistance certain réseautage, ce n'est pas une recette unique qui marche partout.

Le groupe s'est formé autant sur une base des connaissances que d'expertises. Toutefois, il y a la question de la chimie entre nous, faut que l'on soit des natures qui s'entendent.

5.2.2 ArcticNet, une continuité des réseaux établis

Les informations recueillies auprès des volontaires à notre étude, membres du Réseau ArcticNet, mettent en évidence l'importance des collaborations antérieures au projet

ArcticNet. On apprend par l'intermédiaire d'un membre de l'administration que l'organisation ArcticNet s'est formée dans la continuité de divers projets de recherche sur l'Arctique et les changements climatiques. À ce sujet, un membre de l'administration rapporte l'historique des collaborations donnant naissance au projet d'ArcticNet.

En 1997, le Groupe interuniversitaire de recherches océanographiques du Québec (GIROQ) se lance dans une étude internationale sur les polynies ou oasis des mers arctiques, le projet *North Water* (NOW), regroupant une soixantaine de chercheurs d'une dizaine de provinces canadiennes et de l'international. Le projet NOW financé par le CRSNG se poursuivra jusqu'en 2001 et marquera de réelles avancées scientifiques. Afin de poursuivre ces recherches, les spécialistes souhaitaient « trouver un nouveau réseau, de nouvelles subventions ». En mars 2001, le CRSNG finançait le réseau de recherche *Canadian Arctic Shelf Exchange Study* (CASES) qui permet de donner suite au GIROQ et au projet NOW. Rapidement le réseau CASES rencontre des difficultés logistiques et financières qui limitent le désir d'expansion du groupe. Le réseau CASES souhaite en effet investir dans un brise-glace de recherche. La Fondation canadienne pour l'innovation ouvre en 2002 un concours pour des projets spécifiques. Le concours gagné, 27,7 millions de dollars, ajoutés aux 3 millions de dollars de Pêches et océans Canada, sont débloqués pour convertir le brise-glace Sir John Franklin de la Garde côtière canadienne en un navire à vocation scientifique spécialisé dans des initiatives de recherche sur l'Arctique, renommé pour l'occasion Amundsen. En 2003, des membres de CASES déposent une demande au programme des Réseaux de centres d'excellence qui sera acceptée en septembre 2003. Il s'ensuivra une année de mise sur pied administrative et logistique de la recherche. ArcticNet permet donc au groupe CASES de poursuivre sa collaboration et d'élargir son réseau à d'autres secteurs de recherche tout en profitant de l'innovation du brise-glace Amundsen.

Il faut retenir de cette expérience toute l'importance des collaborations antérieures qui ont permis de définir certains besoins et combler certaines lacunes. « Les projets s'emboîtent les uns dans les autres » confirme un autre membre. On note également que l'origine du projet provient de l'ambition d'un groupe de scientifiques soucieux de nouveautés organisationnelle et scientifique. L'accessibilité à des programmes et financements de soutien à l'innovation ont par ailleurs joué un rôle dans l'aboutissement des projets. Toutefois dans cette continuité, la particularité du projet ArcticNet et son financement sont conditionnés dorénavant par l'ouverture du Réseau de spécialistes à la dynamique culturelle, politique, économique et sociale du milieu immédiat. Afin de répondre aux critères du programme des Réseaux de centres d'excellence, les spécialistes de l'organisation ArcticNet sont amenés à collaborer avec de nouvelles équipes universitaires, des membres du gouvernement, de l'industrie et des communautés Inuit.

5.2.3 Les universités, un atout majeur

Comme nous venons de le rapporter, ArcticNet s'est construit à partir de collaborations antérieures de chercheurs universitaires spécialisés. L'apport de nouvelles disciplines de recherche reste nécessaire pour répondre aux exigences du programme subventionnaire des RCE. Ce rapprochement d'un secteur à d'autres disciplines scientifiques a permis entre autres, selon les témoignages, de « grandement favoriser les relations avec les autres institutions universitaires en termes notamment d'échanges et d'utilisation des données d'autres chercheurs universitaires ». Les relations avec les universités permettent ainsi d'enrichir le potentiel d'excellence de la recherche, d'accroître les ressources humaines et matérielles du groupe. Il ressort rapidement des entrevues que l'université joue un rôle majeur dans l'organisation et domine quantitativement les autres sphères de l'environnement immédiat.

Au Canada, la politique scientifique et technologique est un reflet permanent «des relations stratégiques entre les universités et le gouvernement fédéral » (Fisher *et al.*, 2001, p. 4). Les universités ont toujours été perçues comme un acteur décisif pour contrebalancer le «*soft-federalism*» canadien qui accorde aux provinces davantage de pouvoir et de responsabilités (*Ibid.*). « *Canada's 'soft federalism' - the constitutional division of powers - devolves many responsibilities to the provinces* » (*Ibid.*). Le *soft-federalism* correspond aussi au processus de négociation continu entre le gouvernement fédéral et les gouvernements provinciaux. Le programme des Réseaux de centres d'excellence en finançant le réseautage des universités se veut un moyen efficace dans l'unification des provinces canadiennes.

Les entrevues nous apprennent que les deux plus importantes universités partenaires qui reçoivent le plus de fonds sont l'Université Laval et l'Université du Manitoba. « On parle d'ailleurs d'un pont au dessus de l'Ontario » avoue un membre de l'administration. L'Université Laval est l'institution hôte du Réseau et le centre administratif de l'entreprise ArcticNet Inc. Les membres à l'origine du projet proviennent majoritairement de cette université. L'Université du Manitoba est quant à elle sollicitée pour l'excellence de ses chercheurs en matière d'études nordiques et également en raison de la situation stratégique quant à l'entrée de l'Arctique dans la mondialisation et de la modernisation du port de Churchill dans la Baie d'Hudson.

Les membres de l'administration soulignent l'importance des institutions universitaires dans l'organisation ArcticNet au-delà même de l'excellence de la recherche. « Les universités, c'est la base et ça permet de faire les transferts de fonds ». En effet, selon les conditions fixées par le programme subventionnaire RCE, les transferts de fonds aux chercheurs doivent passer par leurs institutions d'attache. Toutefois, cette formalité se complique lorsqu'une zone géographique ne possède pas d'institutions universitaires. C'est le cas des régions arctiques qui ne disposent pas à l'heure actuelle d'universités avec lesquelles un transfert de fonds serait possible. Un

membre de l'administration avoue qu'un des projets futurs serait de mettre en place des organisations de recherche dans cette zone pour pouvoir financer la recherche et former les populations nordiques.

On souhaite mettre en place des organisations de recherche Inuit car on a un problème, il n'y a pas d'universités dans le nord et pour financer la recherche on doit passer par les universités. On a ce souci de former les gens du nord.

5.2.4 Les institutions gouvernementales, des partenaires stratégiques

Autres partenaires du Réseau ArcticNet, le gouvernement fédéral et plus particulièrement les ministères, les gouvernements provinciaux et locaux ainsi que des institutions gouvernementales étrangères ayant des intérêts particuliers pour la recherche sur l'Arctique sont des acteurs stratégiques dans la recherche, le financement, l'administration et la réalisation des objectifs du Réseau ArcticNet. Là encore, les relations avec les gouvernements et leurs institutions sont grandement valorisés par le programme subventionnaire des Réseaux de centres d'excellence.

Le gouvernement fédéral est impliqué par les institutions suivantes : Pêches et océans Canada, le ministère des Affaires indiennes, la Garde côtière canadienne, Environnement Canada, Ressources naturelles Canada, Santé Canada ainsi que Défense nationale Canada. Les ministères collaborent en raison de leur investissement dans des infrastructures, comme c'est le cas de la Garde côtière, propriétaire du brise-glace de recherche Amundsen. « Beaucoup d'argent provient des institutions gouvernementales » remarque un directeur de recherche. Une autre personne insiste sur la croissante implication du financement gouvernemental au cours de la dernière décennie dans des projets interdisciplinaires. « Depuis 1995, je note une nette tendance pour le financement de projets dans lesquels doivent collaborer les sciences naturelles et génie et les sciences sociales et humaines.» D'autres affirment que cette implication du gouvernement lui permet de « garder une

certaine propriété sur le groupe » et qu'il existe encore beaucoup de barrières inviolables entre l'organisation et le gouvernement.

Dans la majorité des cas, les relations sont néanmoins purement d'ordre scientifique. C'est une relation entre chercheurs universitaires et chercheurs gouvernementaux, respectivement aux disciplines qui les amènent à collaborer. Le ministère Pêches et océans partage ses connaissances en océanologie, Ressources naturelles Canada en géologie, Santé Canada en santé publique, etc. Parmi les témoignages recueillis, nous retenons l'expérience rapportée par un membre de l'administration avec le ministère Défense nationale Canada et tout particulièrement avec le Collège militaire royal du Canada. La fonte du pergélisol, me précise la personne interrogée, libère des glaciers les sites contaminés et les missiles de la Guerre froide. Un projet de décontamination des sites de l'Arctique a ainsi été mis en place par le ministère et le Collège. Toutefois, le manque d'expertise en milieu marin a amené le ministère à entrer en contact avec l'organisation ArcticNet pour l'assister dans l'analyse des sites contaminés. Cette anecdote montre comment l'organisation innovante et le gouvernement peuvent tirer réciproquement profit de l'excellence. On peut également supposer que l'organisation devient une entreprise de service pour le gouvernement.

Un membre de la direction d'ArcticNet confirme que des représentants de Pêches et océans Canada, Environnement Canada et Ressources naturelles Canada siègent au Conseil d'administration de l'organisation. Un autre membre reconnaît que « ce sont des relations avec ceux qui font les stratégies politiques ». En effet, l'un des objectifs d'ArcticNet, rappelons-le, est d' « influencer les politiques concernant l'Arctique au Canada et à l'étranger » (ArcticNet, 2005, p. 45). Il devient alors stratégique pour l'organisation ArcticNet d'établir des alliances. On nous rapporte à ce propos une anecdote à propos des relations entre des représentants de l'organisation et du gouvernement. Lors du *Earth week Gala Diner*, en avril 2006, un des dirigeants d'ArcticNet et le premier ministre du Canada entreprenaient une discussion sur les

avancées dans la recherche nordique grâce au brise-glace Amundsen. D'après la personne interrogée, cette occasion a permis de vanter les bénéfices d'un brise-glace militaire transformé en navire scientifique pour la recherche dans l'Arctique et de promouvoir auprès du gouvernement de telles initiatives d'innovation dans la lutte contre les changements climatiques.

En ce qui concerne les relations avec les gouvernements provinciaux et locaux, elles sont certes beaucoup moins importantes que celles avec le gouvernement fédéral. On évoque les services d'expertise offerts au gouvernement provincial du Nunavut ainsi qu'à Santé publique du Nunavik. On précise que les départements locaux liés à l'environnement et à la santé publique sont les plus souvent amenés à collaborer avec ArcticNet. On mentionne enfin une collaboration avec des institutions étrangères comme l'institution américaine *National Aeronautics and Space Administration* (NASA) dans des projets de modélisation et pour l'accès aux données scientifiques.

On peut supposer qu'en raison d'un rattachement aux institutions fédérales subventionnaires, ArcticNet entretient davantage de relations avec le gouvernement fédéral. Par ailleurs, les zones arctiques possèdent une découpe géopolitique beaucoup plus communautaire et dispersée sur le territoire, propre au fonctionnement organisationnel des peuples nordiques. Cette configuration sociale du territoire complique certainement les rencontres entre les membres d'ArcticNet et les gouvernements locaux difficilement joignables. Nous verrons plus tard comment s'établissent les relations avec les communautés nordiques. Avant cela nous analyserons les données recueillies concernant ce troisième acteur de l'organisation innovante présent dans son environnement immédiat, à savoir les relations avec l'industrie.

5.2.5 L'industrie, le challenge du Nord

Quatre sièges du conseil d'administration d'ArcticNet sont attribués à des représentants d'industries du domaine de l'énergie, des services et de la haute technologie, confirmant ainsi la volonté des RCE d'accroître les relations avec l'industrie. « C'est un gros enjeu pour la durabilité du Réseau, pour sa nécessaire indépendance financière à long terme », confie un administrateur. Cela implique de nombreuses démarches que doivent entreprendre la direction et les chercheurs d'ArcticNet en vue d'établir des collaborations pertinentes et « crédibles ».

L'établissement de relations avec l'industrie est donc un objectif clairement recherché par ArcticNet. Le Réseau regroupe officiellement 13 partenaires industriels²⁷ en 2006 dont le montant des contributions s'élève à 5,5 millions de dollars, dont 5 millions de dollars en infrastructure et matériel (ArcticNet, 2006, p. 103). Toutefois, selon le directeur exécutif, les collaborations entre l'organisation et l'industrie sont limitées en raison de la rareté des industries dans le Nord. Nous avons d'ailleurs rencontré beaucoup de difficultés pour rejoindre les partenaires industriels membres d'ArcticNet exerçant au Québec. Mais certaines entrevues, ainsi que l'analyse de la documentation disponible indiquent qu'ArcticNet transige avec cinq secteurs industriels différents: l'industrie hydro-électrique, l'industrie pétrolière, l'industrie du transport, l'industrie de la haute-technologie et l'industrie des médias.

Les partenaires de l'industrie hydroélectrique sont Hydro-Québec et Hydro-Manitoba. L'année 2005-2006 a été notamment marquée par une « croissance spectaculaire des contributions en argent (+ 20 %) et en matériel (+ 93 %), notamment des

²⁷ British Broadcasting Corporation, Devon Canada Corporation, DuPont, EPCOR, Hydro-Québec, International Submarine Engineering Ltd, Manitoba Hydro, Multi-Electronique MTE Inc., Mountain Equipment Co-op, OmniTRAX, SNC-Lavalin, Engarde! Consulting, Inc., Société Radio-Canada. Au moment des entrevues de nouvelles collaborations avec des partenaires industriels semblaient se mettre en place. Toutefois, les informations quant à ces dernières collaborations demeurent confidentielles suite à la demande des répondants.

investissements majeurs d'Hydro-Manitoba » (ArcticNet, 2006, p.46). Cette entreprise possède un siège au sein du Conseil d'administration d'ArcticNet. Selon les témoignages d'un directeur de projet, les études d'impacts environnementaux sont les plus recherchées par ces partenaires industriels car elles leur permettent d'épargner «des millions de dollars» en prospection de l'intégration de l'Arctique dans la mondialisation. Le secteur de recherche de l'industrie hydroélectrique a également développé des instruments pour quantifier la production de gaz à effet de serre en collaboration avec ArcticNet.

Les relations avec l'industrie pétrolière, selon le directeur exécutif, sont quant à elles «un couteau à double tranchant ». «Dans notre cas, ce qui nous amène à vouloir collaborer sont les contentieux entre les Inuit et l'industrie pétrolière et les impacts de cette exploitation sur le mammifères marins». Le défi d'établir des collaborations semble toutefois de taille : le problème est lié à la structure même de ce secteur industriel puisque les compagnies d'exploitation qui, elles, sont portées à collaborer avec le Réseau, dépendent des compagnies mères des firmes pétrolières qui demeurent à distance et, telle l'Association canadienne des producteurs pétroliers (CAPP), « ne sont pas prêtes à s'impliquer », selon le directeur exécutif. Un récent document de la CAPP sur les activités de R&D de l'industrie pétrolière dans le nord canadien souligne la complexité et la diversité des agences de services en R&D, ainsi que la disparité des objectifs entre les gouvernements, l'industrie et les entreprises de recherche (Barnes, 2006). Autre défi, l'industrie pense généralement à court terme, ce qui va à l'encontre de la démarche scientifique (*Id.*). L'organisation ArcticNet reste toutefois optimiste quant au devenir des relations avec l'industrie pétrolière en considérant les efforts entrepris en Europe et l'évolution des rapports avec ce secteur. En effet, les membres d'ArcticNet ont récemment rencontré un centre d'excellence norvégien travaillant sur l'Arctique. L'administration d'ArcticNet a réalisé que la collaboration entre l'industrie du pétrole et les centres d'excellence est beaucoup plus acceptée en Europe qu'au Canada, et mieux définie en termes de droits d'exclusivité.

Cette rencontre, en plus de l'échange d'expertise, a permis de communiquer de bonnes pratiques en termes de droit d'exclusivité et de contrôle de l'industrie sur la recherche. « Le groupe norvégien a très bien fait les choses à ce sujet » souligne un administrateur. Un indice d'une collaboration croissante est peut-être le fait que l'entreprise Conoco Phillips, membre de la CAPP, a financé les déplacements des étudiants d'ArcticNet (Arctic Frontier Conference, 2006) pour participer à la conférence *Arctic Frontiers Tromso 2007: Policy Making Conference*, qui s'est tenue en janvier 2007.

Le contexte actuel et futur de l'Arctique retient de plus en plus l'intérêt de l'industrie du transport et le développement du Port de Churchill dans la Baie d'Hudson, qui permet la jonction entre le transport ferroviaire et le transport maritime (Transport Canada, 2006). Il n'est donc pas surprenant qu'ArcticNet développe des liens avec ce secteur. Le président du Conseil d'administration est d'ailleurs un ancien vice-président d'OmniTrax Canada Inc. (transport ferroviaire) et ancien président du *Churchill Gateway Development Corporation*, actuellement consultant indépendant d'une entreprise qui porte son nom. Cette personne est connue pour son leadership au sein du Ministère de la Compétitivité, de la formation et du commerce de la province du Manitoba (*Minister of Competitiveness, Training and Trade*) dont le territoire inclut le port de Churchill. Il soutient depuis longtemps l'essor économique de ce port arctique. "*Churchill has the ability to reach many areas of the globe for a lesser cost, which makes it a very competitive Port*" (OmniTrax, 2003). La société de transport maritime *Northern Transportation Company Ltd.* (NTCL) a également été mentionnée lors des entrevues, alors qu'elle n'apparaît pas dans la liste des partenaires industriels d'ArcticNet. « En raison d'un projet gazier du Mackenzie », cette compagnie « désire ajouter des navires à sa flotte » (Transport Canada, 2006). OmniTrax et la société NTCL contribuent au Réseau principalement en permettant aux équipes de recherche d'accéder à leurs infrastructures. On peut penser qu'en échange ce secteur industriel cherche à acquérir des informations sur l'évolution de

l'environnement arctique et plus particulièrement sur le passage du Nord-Ouest et ses impacts.

En ce qui concerne l'industrie de la haute technologie, le président du groupe Axys, spécialisé dans le développement de produits technologiques avancés et dans les services d'analyse en météorologie et en océanographie, siège au Conseil d'administration. Tout d'abord implanté au Nunavut, puis relocalisé en Colombie-Britannique, le groupe Axys est impliqué depuis les années 1970 dans la recherche arctique (Axys, 2007). Ce partenaire permet ainsi de répondre aux besoins en équipement de recherche et d'analyse des équipes d'ArcticNet. Le Réseau fait également affaire avec les services d'une petite entreprise québécoise avec laquelle il a récemment développé un appareil d'hydrophonie passive (hydroacoustique). Afin de répondre au contentieux entre les Inuit et l'industrie pétrolière, cet instrument permettrait l'identification du passage de mammifères marins avant l'implantation d'une plateforme pétrolière. ArcticNet s'est investi dans les examens du produit, dans le design et dans l'analyse des résultats. La collaboration avec ces industries se situe donc dans une relation de sous-traitance de services.

Enfin, les équipes d'ArcticNet entreprennent de nombreuses collaborations avec l'industrie des médias permettant au projet de ne pas demeurer confiné aux publications scientifiques. On comprend ici que le Réseau cherche une certaine présence médiatique et exploite toutes les sources de communication pour diffuser les connaissances sur l'évolution de la transformation de l'Arctique.

Nous retenons des relations entre ArcticNet et l'Industrie que celles-ci restent encore un enjeu majeur pour le groupe. Il est clair que l'organisation est confrontée au régime industriel nord-américain et à l'expansion des économies de marché dans l'Arctique. Les quelques réalisations et projets futures font d'ArcticNet

majoritairement une entreprise de sous-traitance de services environnementaux en vue de l'entrée de l'Arctique dans la mondialisation. La direction d'ArcticNet reste optimiste et cherche, en vue d'une certaine indépendance financière, à offrir davantage de services au milieu industriel suivant toutefois une certaine réflexivité dans leurs choix relationnels avec le privé. L'administration ainsi que les membres scientifiques de l'organisation doivent ainsi compiler entre les besoins du secteur privé, les attentes de la population Inuit et les responsabilités de ces nouveaux gestionnaires de l'innovation. Voyons à présent sur quelles bases la parité représentative au sein de l'entreprise s'établissent avec les délégués des communautés nordiques.

5.2.6 Les relations avec les communautés Inuit

Longtemps marginalisés, les Inuit sont considérés aujourd'hui par la loi canadienne comme des membres à part entière de la société canadienne. Divers accords, comme le *Nunavut Land Claims Agreement* signé en 1976 ou la Convention de la Baie James et du Nord Québécois entre les gouvernements fédéral et provincial et les communautés Inuit, ont tenté de mettre fin à des décennies de tensions liées à la colonisation. Ces conventions ont transféré aux Inuit « l'autorité auparavant dévolue aux gouvernements fédéral et provincial en ce qui concerne la justice, l'éducation, la protection de l'environnement et la santé. » (Kirmayer *et al.*, 1993, p.53). Les communautés Inuit connaissent toutefois encore à l'heure actuelle de grandes précarités sociale et économique ainsi que d'importants problèmes structureaux, une situation qui risque de s'aggraver avec les changements climatiques (Lévesque, 1995; Huntington, 2004).

Les entrevues révèlent que, dès le début, les relations entre ArcticNet et les communautés Inuit ont soulevé diverses frustrations. Le gouvernement, les communautés elles-mêmes et les chercheurs ont fait part de leurs craintes et exigences quant à cette collaboration. Par souci d'innovation, le groupe a opté pour

une représentation des Inuit dans la gestion administrative et scientifique du Réseau. Les associations de pêcheurs et trappeurs, des sociétés de représentants des droits des communautés nordiques ont manifesté par la suite un intérêt particulier pour collaborer avec ArcticNet. Toutefois, même si les Inuit sont des acteurs majeurs pour ArcticNet, le transfert des connaissances reste un enjeu de taille et une source de conflit au sein de l'organisation. On peut penser que ces difficultés et ces réticences de la part des différents acteurs semblent reliées à la crainte sous-jacente d'une nouvelle colonisation des communautés autochtones, prenant la forme d'un paternalisme scientifique.

Le choix d'ArcticNet de se limiter géographiquement aux milieux marins et côtiers arctiques a amené l'organisation à établir des relations principalement avec les communautés Inuit résidant sur le littoral. Cet élément a fait l'objet de critiques de la part du gouvernement fédéral. Selon le témoignage d'un administrateur, « le Ministère [Ministères des Affaires indiennes et du Nord Canada] nous a contactés pour avoir des explications, ça a failli faire pencher la balance ». Le gouvernement a été surpris que l'entreprise n'implique pas les autres communautés amérindiennes. En finançant un projet dont l'exclusivité était donnée aux Inuit, le gouvernement craignait de devoir faire face au mécontentement des représentants des autres communautés. ArcticNet a justifié son choix par le fait que les Inuit ne sont pas considérés comme des amérindiens par les autres communautés autochtones du Canada et ne se considèrent pas eux-mêmes comme tels. Par ailleurs, selon les répondants, les fondateurs du Réseau ont préféré réduire les zones géographiques afin de maximiser les retombés des activités d'ArcticNet.

Une autre entrevue évoque l'établissement des relations entre les Inuit et l'organisation. Ce prochain témoignage d'un délégué Inuit présente une autre version dans laquelle la collaboration avec les Inuit aurait été favorisée par souci de répondre aux exigences du programme subventionnaire des RCE.

En Mars 2003, l'administration ArcticNet nous a contactés à la dernière minute, sans quoi elle n'aurait pas pu avoir le financement pour le projet. Le Comité consultatif Inuit a été par la suite créé. Du fait de ce départ précipité, les relations entre le groupe et ArcticNet ne se sont pas établies correctement et ont affecté l'ensemble de nos projets actuels.

Nous retenons qu'une frustration évidente revient communément autour de la mise en place de la collaboration. Ce témoignage semble mettre en relief la retenue des représentants Inuit vis-à-vis d'ArcticNet et ceci s'expliquerai sans doute par la crainte de ces populations qui ont souffert du colonialisme. Les prochaines déclarations rapportées par l'administration d'ArcticNet font état d'un autre litige auquel elle a dû faire face, cette fois portant sur les réticences des communautés Inuit envers les activités scientifiques.

« Les Inuit en ont maré du blanc anthropologue qui les observe » confie un administrateur du Réseau en rapportant les confessions des Inuit au départ du projet. Plusieurs personnes interrogées confirment cette incrédulité des Inuit envers les chercheurs.

Ils veulent être impliqués dans les décisions majeures, la concertation fait partie du jeu. ArcticNet est différent des autres Réseaux sur ce point. On implique les utilisateurs, un peuple dépendant de l'écosystème.

Face à ce départ sur le pied de guerre avec un partenaire majeur, ArcticNet a consenti des efforts importants pour la mise en place d'un partenariat représentatif des communautés Inuit. L'organisation souhaite ainsi sortir du cercle vicieux du paternalisme ou protectionnisme scientifique envers les communautés autochtones. Quant à eux, les Inuit ne veulent pas être spectateurs de leur propre vie, ni même un objet d'étude expérimentale, mais bien des acteurs partie prenante de leur avenir. L'administration de l'entreprise ArcticNet « veut changer les façons de faire ». La

collaboration s'est établie sur la volonté d'une représentativité optimale des Inuit au sein du Réseau dans le but d'innover dans les relations.

Divers mécanismes ont donc été mis en place pour atteindre cet objectif, notamment avec la création du Comité consultatif Inuit regroupant un scientifique et cinq représentants d'organisation Inuit ainsi que Sammy Tukkiapik, responsable des coordinateurs de recherche Inuit ou *Inuit Research Advisor* (IRA). Ce Comité est chargé de valider les projets d'innovation proposé par ArcticNet. Mary Simon, présidente de l'organisation Inuit Kanatami Tapiriit est coprésidente du conseil d'administration au côté de Bernie Boucher, ancien président de la compagnie Omnitrax, propriétaire du port de Churchill. Deux associations majeures comme Inuit Circumpolar Conference et Nunavut Tunngavik Incorporated siègent également au Conseil d'administration de l'entreprise ArcticNet et sont impliquées dans la planification des ressources. L'ensemble des représentants et tout particulièrement les coordinateurs de recherche Inuit (IRA) évaluent les besoins des communautés locales et gèrent le déploiement d'équipe de chercheurs dans certains territoires Inuit. On apprend d'une entrevue que les IRA, à compter d'un individu par région Inuit, sont rémunérés par l'entreprise ArcticNet. Le témoignage d'un directeur de projet d'ArcticNet illustre toute l'importance du rôle des IRA auprès des chercheurs pour la médiation et la coordination des besoins et des attentes de chacune des parties concernées.

Plusieurs réunions ont eu lieu, la dernière à Winnipeg, pour connaître leurs préoccupations locales, les questions qui leur importent le plus. On insiste beaucoup sur le processus de consultation et finalement on n'a pas le choix pour avoir l'approbation locale de faire nos recherches. On a déjà rencontré beaucoup de difficultés à ce sujet. Par exemple au Groenland, nous avons obtenu l'autorisation du Danemark, mais pas celle des Inuit locaux, il a fallu attendre près d'un an pour l'obtenir. C'est pour cela que nous travaillons beaucoup avec les Inuit Research Advisors. Eux savent à qui s'adresser pour demander des autorisations auprès des communautés.

De nombreux chercheurs d'ArcticNet témoignent de relations avec des associations de pêcheurs, de trappeurs mais aussi de sociétés de représentants de droit de communautés nordiques, comme la Société Makivik. On parle alors dans ce cas de partenariats. Les collaborations reposent principalement sur l'échange d'informations ainsi que sur la consultation en vue de mettre en place des projets qui répondent à des objectifs communs. Selon un chercheur, les associations sont un autre partenaire important pour faire le lien avec les communautés locales. Par exemple, comme le témoigne ce biologiste d'ArcticNet : « je collabore avec des associations nordiques de trappeurs et de chasseurs pour évaluer l'impact des pratiques ancestrales de chasse et des nouvelles habitudes alimentaires des communautés nordiques ainsi que les répercussions sur les ressources locales ». Les informations recueillies révèlent que certaines organisations Inuit financent des chercheurs d'ArcticNet pour faire des études d'impact. L'investissement dans le Réseau implique que ces études répondent aux intérêts des organisations Inuit partenaires, comme le soulève ce témoignage : « les pêcheurs ne financeront pas les projets d'ArcticNet, si les recherches ne correspondent pas à leurs attentes. » On constate que ces partenariats s'établissent sur la base de relations similaires aux relations commerciales entre producteurs et consommateurs, mais dans ce cas le produit de l'échange reste le savoir.

Une part des relations entre ArcticNet et les communautés Inuit repose ainsi sur le transfert des connaissances. Afin de minorer l'aspect commercial de l'entreprise et par sentiment de responsabilité sociale, le Réseau s'engage à publier des documents de vulgarisation dans les trois langues : en français, en anglais et en inuktitut. L'organisation ArcticNet propose des rencontres de consultations par découpage communautaire, plutôt que régional afin de s'assurer du cheminement de l'information. Lors de la mission scientifique annuelle sur le brise-glace Amundsen, les chercheurs d'ArcticNet convient une vingtaine d'Inuit à participer aux travaux des équipes. Ces moments privilégiés permettent aux Inuit de suivre l'avancement des

recherches et le travail de terrain. Elles leur donnent l'occasion de s'informer sur l'évolution de leur environnement face aux changements climatiques.

Ce sont des questions très spécifiques, des petites choses, très localisées. Je ne peux pas toujours répondre car je travaille à plus grande échelle, par contre je les informe comme je peux en leur donnant les résultats des échantillons sur leur territoire d'une année sur l'autre. Les Inuit ont beaucoup d'inquiétude : Qu'est ce qui va nous arriver ? Ceci me donne encore plus de motivations, mais les solutions ne sont pas évidentes, j'espère juste que mes données vont réveiller des solutions chez d'autres personnes.

Une autre entrevue souligne la susceptibilité des Inuit qui contraint les chercheurs à user de prudence quant aux termes employés lors des prises de contact. Un directeur de projet en a fait l'expérience.

On a appris par expérience à être extrêmement prudents avec les Inuit autant à l'écrit qu'à l'oral, et c'est un vrai défi. Par exemple, sur un document il était écrit « il y a peu de connaissances sur ces régions ». Un membre de la communauté s'est senti touché disant qu'il connaissait très bien les lieux.

Des problèmes structurels, des problèmes de diffusion, des problèmes reliés à la problématique même des changements climatiques semblent entraver le processus. « Ce ne sont pas les autochtones qui vont aller lire les données d'ArcticNet mais seulement les intéressés » précise un membre du Réseau. Certains intervenants regrettent également le manque de moyen financiers pour garantir la mobilité des chercheurs et assurer un meilleur acheminement de l'information. Compte tenu que les changements climatiques n'évoluent pas de la même manière sur un territoire aussi vaste et austère que l'Arctique, les membres d'ArcticNet soulignent que davantage de mesures devraient être mises en place. L'adaptation du savoir scientifique face aux compétences des populations locales reste l'enjeu majeur des équipes de chercheurs, une phase du processus d'innovation qui demande à être développée. Néanmoins, il ne faut pas perdre de vue l'objectif de répondre aux exigences de chacun et de respecter un transfert réciproque des connaissances pour ne

pas sombrer une nouvelle fois dans le protectionnisme scientifique. Les moyens pour parvenir à une parité institutionnelle du groupe sont clairement définis : impliquer tous les partenaires d'ArcticNet (universitaire, gouvernementaux, industriels et sociaux) dans les processus scientifique et décisionnel du Réseau (ArcticNet, 2004a). D'autres acteurs présents dans l'environnement immédiat d'ArcticNet suggèrent quelques pistes de solutions pour faciliter et renforcer le réseautage du savoir.

5.2.7 L'expérience des autres RCE

Même si les entrevues n'ont indiquée que très peu de liens avec les autres Réseaux de centres d'excellence, des témoignages laissent entrevoir un échange d'information sur les moyens d'optimiser le réseautage. Une entrevue auprès d'un étudiant révèle que lors d'une rencontre annuelle des Réseaux de centres d'excellence, l'association étudiante d'ArcticNet a fait bonne figure envers l'engagement des étudiants au sein d'un RCE, « on est devenu un modèle pour les RCE ». Par la suite, deux Réseaux de centre d'excellence ont contacté ArcticNet afin d'obtenir plus d'informations sur la mise en place et le fonctionnement d'une association étudiante au sein d'un RCE.

Une autre expérience, selon un membre de l'administration, souligne les consultations entre RCE. « Les membres du Réseau X sont venus nous consulter pour la gestion et l'administration du Réseau. » La personne témoigne également que des collaborations pour la création du site Internet ont été établies. « Le site web est un outil beaucoup utilisé pour la communication, c'est essentiel pour le réseautage. » Les rencontres annuelles avec les RCE sont des occasions importantes d'échange pour faire part des meilleurs pratiques de réseautage. « Je souhaiterais d'ailleurs plus de réunions » précise l'un des membres.

Nous venons d'analyser l'environnement immédiat de l'entreprise ArcticNet, un environnement caractérisé par l'ensemble des acteurs avec lequel l'organisation est amenée à collaborer. Dans le cas d'ArcticNet, le programme des Réseaux de centres d'excellence a offert des appuis financiers pour valoriser le réseautage entre les

universités, le gouvernement, l'industrie et les communautés Inuit. Les relations avec les universités, acteur incontournable pour permettre le transfert des fonds, sont basées principalement sur l'échange d'expertise en vue d'enrichir le potentiel d'excellence du groupe. Le gouvernement, dont certaines institutions siègent au Conseil d'administration d'ArcticNet, a majoritairement le rôle de bailleur de fonds, même si quelques occasions ont permis au groupe de faire valoir son expertise et son influence sur la situation environnementale de l'Arctique. En ce qui concerne l'industrie, les relations amènent ArcticNet à proposer ses services notamment en matière d'études d'impact et de production d'instruments de pointe. On note toutefois que l'engagement de certains secteurs industriels reste encore limité. Par la volonté de sortir des relations basées sur le protectionnisme, l'organisation ArcticNet a choisi une représentativité optimale des communautés Inuit. La création d'un Comité consultatif Inuit et la mise en place des coordinateurs en recherche Inuit (IRA) permettraient d'abolir les frustrations quant aux relations entre les populations Inuit et les acteurs institutionnels, y compris les scientifiques, en plus de valoriser la concertation dans la gestion des ressources du Réseau et le transfert multilatéral des connaissances. Université, Gouvernement, Industrie, Inuit possèdent tous un siège au Conseil d'administration de l'entreprise. Ceci prouve une certaine innovation organisationnelle dans un secteur, les problématiques environnementales, qui tend souvent à diviser les acteurs scientifiques, gouvernementaux, industriels et sociaux. Les entrevues ont également révélé que les membres d'ArcticNet communiquaient avec d'autres Réseaux de centres d'excellence du Canada mais aussi à l'étranger afin d'échanger leurs bonnes pratiques. L'organisation innovante et les membres de son environnement immédiat à l'origine du réseautage font parti d'un environnement encore plus vaste. L'environnement global, rappelons-le, définit le climat d'ensemble et les « règles du jeu » favorables ou défavorables à l'innovation. L'analyse des paramètres extérieurs à l'organisation et au réseau permet de mettre l'emphase sur les limites institutionnelles et de révéler la rupture avec certains paradigmes traditionnels.

5.3 Caractéristiques de l'environnement global d'ArcticNet

Une large proportion des entrevues révèlent une relation entre l'environnement global dans lequel évolue ArcticNet et le caractère innovateur de l'entreprise. L'analyse des « règles du jeu » en termes de conjonctures internationales, de culture de l'innovation dans la société, des régimes afférents l'innovation et l'orientation des mécanismes de soutien à la recherche est déterminante pour comprendre comment l'environnement global contribue à la performance d'une organisation innovante (CSTQ, 2000, p. 12). Les paragraphes suivants vont, à partir des réponses obtenues, mettre en lumière les éléments importants qui contribuent à l'environnement global d'ArcticNet.

5.3.1 Une conjoncture favorable à l'étude des changements climatiques

De nombreuses personnes interrogées affirment que la conjoncture globale relative aux changements climatiques est favorable au Réseau de centre d'excellence ArcticNet. On constate que l'environnement législatif, réglementaire et fiscal devient catalyseur d'innovation quant à la problématique environnementale des changements climatiques dans l'Arctique. Les réponses suivantes d'étudiants, de directeurs et de membres de projets d'ArcticNet confirment l'influence du contexte actuel dans l'investissement en innovation.

ArcticNet, c'est un méga business dans un contexte à la mode des changements climatiques qui touchent un grand nombre de personnes.

Les changements climatiques, c'est la « top affaire » en ce moment et beaucoup de sous sont en jeu.

Un réseau à point nommé, dans un moment où ça change beaucoup, où il y a beaucoup d'investissements faits pour trouver une adaptation aux changements climatiques.

La marée a changé au niveau des politiques de façon plus rapide. [...] C'est sûr que sans changement de cap, ArcticNet n'aurait peut-être jamais vu le jour. Il y a une nouvelle mentalité envers les changements climatiques.

L'Année polaire internationale, à laquelle participent plus d'une dizaine de pays, commence en 2007 et ceci pour deux ans, c'est une super conjoncture.

ArcticNet s'inscrit dans la même période que les évaluations mondiales en changements climatiques.

5.3.2 L'escouade des changements climatiques sur l'Arctique

En termes d'environnement législatif, de nombreuses personnes interrogées pensent qu'on assiste à un revirement des stratégies de subvention de la recherche. Des mécanismes de soutien à la recherche et à la formation ont contribué à soutenir l'excellence et l'innovation. Les RCE sont un exemple de cette évolution offrant davantage de temps et de financement pour l'épanouissement de la recherche. L'extrait suivant recueilli fait même allusion à l'évolution du vocabulaire dans l'enceinte de l'administration financière de la recherche. Les équipes de chercheurs sont perçues comme une escouade d'experts, un groupe d'étudiants, de techniciens et des collaborateurs dirigés par un directeur de projet, à qui on attribue des missions définies.

Les RCE diffèrent des autres réseaux de CRSNG. Ces réseaux sont financés pour répondre à des questions plus précises et ceci sur une période plus courte de cinq ans. Au contraire, les RCE s'inscrivent dans la longueur et le développement. C'est une grosse différence pour nous. On n'y rassemble plus des chercheurs, mais dorénavant des équipes avec des directeurs de projet.

C'est le top de la science et des ressources humaines qui sont impliquées dans ce réseau.

5.3.3 Des bases scientifiques insuffisantes face à l'interdisciplinarité

Parmi les nombreux travaux sur l'interdisciplinarité dans la littérature actuelle, nous portons une attention particulière aux travaux des chercheurs du groupe Interdisciplines, financé par le Conseil national de recherche scientifique (France). Selon le chercheur Grit Laurel, de façon générale, « 'Interdisciplinarity' characterises research actions that combine knowledge from more than one research field. »

(Laudel, 2004). Dans le domaine des sciences de l'environnement, nous définissons l'interdisciplinarité comme le croisement d'études disciplinaires aboutissant à l'interprétation de la logique de cause à effet dans une ou des problématiques de recherches données. Cette nouvelle approche scientifique de la réalité est déterminante pour l'organisation ArcticNet. Les retombées sont significatives au niveau des chercheurs et de l'application de la recherche.

Avant mes projets étaient beaucoup plus spécifiques, davantage motivés par la recherche que par les résultats. Avec ArcticNet, mes projets sont plus orientés vers les résultats et une approche plus systémique. Ça a développé davantage de motivation et de curiosité dans mon travail avec les communautés.

L'interdisciplinarité, oui c'est déterminant pour mettre en lien avec les différentes initiatives.

Il y a beaucoup d'interdisciplinarité lors de nos rencontres annuelles, cela nous permet d'agrandir notre culture générale. Plus je connais le nord, plus c'est facile pour moi de comprendre la problématique générale. Ça permet une certaine ouverture et d'entendre de nouvelles voix.

L'interdisciplinarité, c'est un peu comme un bilan de santé, ça permet de faire une synthèse, une bonne idée de ce qui a été fait et ce qui reste à faire, de voir l'évolution. Ça amène également davantage de vision de management, beaucoup plus intégratrice, ça peut servir la société et les autorités, ça permet aussi qu'on mobilise des ressources futures, d'identifier des problèmes. C'est rare que les autorités ne réagissent pas à ce genre de rapport.

De nombreuses personnes interrogées affirment pourtant que les bases scientifiques de la recherche sur les changements climatiques inhibent le processus d'innovation. « Les changements climatiques, c'est un vrai casse-tête » nous confie l'une d'elles. Même si les personnes interrogées admettent l'intérêt d'évoluer dans l'approche scientifique, beaucoup reconnaissent ne pas avoir encore les compétences nécessaires pour faciliter l'interdisciplinarité. Cette méthode entraîne notamment des conflits au sein du groupe, tel qu'en témoigne l'extrait suivant.

La nouveauté, le mieux du Réseau, c'est qu'il marque un changement d'esprit mais l'apprentissage est toujours en cours, on n'a pas facilement la perception des impacts sociaux. L'interdisciplinarité amène beaucoup de conflits mais on essaie d'aller de l'avant. Le dialogue n'est pas toujours le même, c'est un peu comme un dialogue de sourds entre nous.

Les défaillances de la base scientifique ne se limitent pas à la technique scientifique mais également à ce qu'engagent l'innovation organisationnelle et tout particulièrement le réseautage des membres dans un projet commun.

ArcticNet, c'est comme un nouveau train avec plein de monde pour le rendre performant et dans lequel il faut accepter d'être juste une roue, ma direction malheureusement souhaitait devenir un train à part entière.

Il serait nécessaire de mettre en place une méthodologie pour les études d'impact afin de structurer le réseau. Il est dur de canaliser la recherche et les chercheurs qui ont tendance à mener leurs propres études. On rencontre des difficultés afin de trouver des relations claires de cause à effet.

Je pense que le réseau devrait examiner comment nous pourrions mieux intégrer les disciplines entre elles.

Il n'y a rien de criant mais c'est sûr que c'est une grosse organisation, c'est peut-être un peu trop, je pense que je préfère de plus petites équipes, c'est plus efficace selon moi dans les faits, ce n'est pas aussi facile de collaborer dans ce genre de gros réseau.

L'interdisciplinarité est un enjeu, nous parlons des langages différents. [...] Certes les différences permettent le progrès. Je crois donc fortement à la l'interdisciplinarité même si elle reste un défi à l'heure actuelle. La formation actuelle n'est pas efficace. Il est évident que la formation traditionnelle est hautement spécialisée, disciplinaire et qu'elle ne répond plus aux enjeux complexes de la problématique des changements climatiques. Mais je ne connais pas d'alternatives possibles. Connaitre tout ne signifie pas que tu connais les choses bien. En tant que biologiste, même si je m'informe en économie, je ne pourrais jamais voir le monde comme un économiste.

Ces témoignages prouvent bien que l'interdisciplinarité provoque une révolution dans la démarche scientifique. Cette approche met fin à la recherche solitaire pour valoriser le réseautage des experts. Les scientifiques de l'organisation doivent donc

trouver une méthodologie différente qui s'inscrit dans cette nouvelle optique d'intégration des sciences naturelles et génie et des sciences sociales et humaines.

5.3.4 La « guerre » des sciences

Les entrevues révèlent que le groupe souffre d'un certain clivage entre les sciences humaines et sociales (SSH) et les sciences naturelles et génie (SNG) que l'interdisciplinarité amène à interagir. On nous fait part de nombreux conflits entre les disciplines. À l'unanimité, l'opposition est évidente, même si les raisons de la discorde restent encore floues. Nombreux sont ceux qui ont fait référence aux différences dans la méthode scientifique et le mode opératoire des SSH et des SNG.

Les disciplines ne voyagent pas toutes à la même vitesse, au même rythme et de la même manière. L'interdisciplinarité par sujet de recherche ne convient pas et amène une part des problèmes devant l'incapacité des individus de mondes si disparates à s'adapter en vue de rassembler les cubes du casse-tête.

Les sciences sociales restent un boulet pour le groupe. Le vent des sciences sociales est utilisé pour gonfler les voiles des sciences naturelles. Mon seul regret, c'est que les gens des SSH ne collaborent pas.

Il y a de gros défis relatifs au mode opératoire de l'interdisciplinarité, au regard des différents types de données, aux mentalités et à la culture scientifique en général.

Le clivage entre les SSH et les SNG est évident au sein du groupe, notamment en termes de recherches de liens de causalité. En SSH, la recherche de liens de causalité entre les phénomènes physiques et sociaux est beaucoup plus dispersée, floue. Pour donner un exemple, le lien entre le taux de suicide au nord et les changements climatiques. On sait qu'il y a des facteurs déterminants, mais il serait trop mécanique de faire de tels liens. Les SSH ont tendance à s'intéresser à la vulnérabilité, l'interprétation des populations, analyser les visions et développements futurs. On assiste donc à une volonté de recherche mais c'est l'intermédiation qui est moins évidente.

Les SSH viennent de vénus, les SNG viennent de mars.

Le particularisme qualitatif des sciences sociales s'interpose à la rigueur quantitative des sciences naturelles, et d'un certain conflit culturel.

Certains accusent l'individualisme des SSH. D'autres font référence au mépris des SNG envers leurs homologues des SSH, à l'origine de l'organisation ArcticNet.

L'interdisciplinarité, c'est un challenge encore de nos jours avec les SSH, un grand souci à cause de l'individualisme des SSH.

Les SSH n'arrivent pas à se mettre en réseau; c'est une question d'approche scientifique, elles préfèrent faire cavaliers seuls.

Initialement dans le projet d'ArcticNet, il n'y avait pas de compétences en SSH. Si au départ, ça avait été mieux pensé pour les SSH, ça aurait été plus constant dans la collaboration avec les SSH.

Les sciences humaines ont toujours été un « à côté », une obligation pour le Réseau et l'approche de la recherche. Par exemple, le navire passe 2 jours dans les communautés pour des prélèvements, ce laps de temps est trop court pour de réelles études sociales. Les chercheurs en SNG et l'administration ont eu du mal à concevoir cet élément. Le Réseau et ses projets sont nés des sciences naturelles et ont toujours été orientés dans ce sens dans la composition des projets du réseau.

En somme, ce clivage dans les disciplines pourrait être dû soit à des lacunes dans la recherche et l'engagement des sciences sociales pour répondre concrètement à des enjeux environnementaux, soit à un certain désengagement de la part de l'organisation dans la promotion des innovations sociales.

Par ailleurs, plusieurs personnes interrogées, autant des SSH que des SNG, ont fait part d'une certaine exaspération face au fait que seuls les Inuit amènent la composante en SSH au sein du réseau. Pour certains, cette vision traditionnelle des SSH dans les projets d'ArcticNet entrave la recherche et le développement de l'innovation. Certains membres souhaitent même une prise de conscience de la direction pour orienter sa future stratégie vers d'autres composants sociaux.

Le problème aussi c'est que les gens veulent faire passer les SSH par les autochtones, ce n'est pas bon, tout est différent.

J'espère qu'ils [les membres de la direction] vont nous permettre de faire d'autres liens que forcément les Inuit. La recherche dans le nord ne doit pas servir seulement les Inuit mais d'autres interactions comme plus à l'échelle mondiale par exemple. Il me semble que les changements climatiques sur l'Arctique jouent un rôle important dans la montée des eaux qui ont des effets sur d'autres zones que les zones arctiques. J'espère qu'ArcticNet et sa nouvelle stratégie IRIS [Integrated Regional Impact Studies] vont permettre comme le GIEC de donner un modèle conceptuel et servir l'international.

5.3.5 Le projet IRIS, une nouvelle stratégie pour appuyer la culture d'innovation

La nouvelle stratégie des IRIS est implantée pour faire changer les choses. Les changements climatiques se sont des cascades de problèmes. L'IRIS va nous permettre de faire le maillage des décisions. On ne peut plus penser vouloir répondre à un problème à la fois.

Les membres de l'administration et un directeur de projet admettent qu'une certaine adaptation de la recherche est nécessaire. De nombreux membres témoignent que la nouvelle stratégie du Réseau, les Études d'impacts régionales intégrées ou *Integrated Regional Impact Studies* (IRIS) impliquent de passer d'une recherche par thème à une recherche régionale afin de mieux correspondre aux entités géopolitiques locales. La stratégie IRIS définit quatre régions de recherche : Arctique centrale et de l'ouest, Arctique de l'est, Baie d'Hudson et région subarctique de l'est. Toutefois pour certains, cette nouvelle approche reste « purement politique pour les Inuit ». D'autres admettent que cette stratégie peut contrer les failles de la base scientifique de l'entreprise.

Les arguments reposent sur le fait que l'IRIS va permettre à d'autres chercheurs d'entrer dans le Réseau. On suppose donc que cette initiative d'adaptation à l'environnement législatif local permettrait au groupe d'entreprendre une nouvelle phase d'opérationnalisation des activités scientifiques d'ArcticNet. Ces témoignages illustrent que l'innovation peut révéler les failles d'un système beaucoup plus large, sans toutefois s'y restreindre. L'innovation repose donc sur une perpétuelle prise de

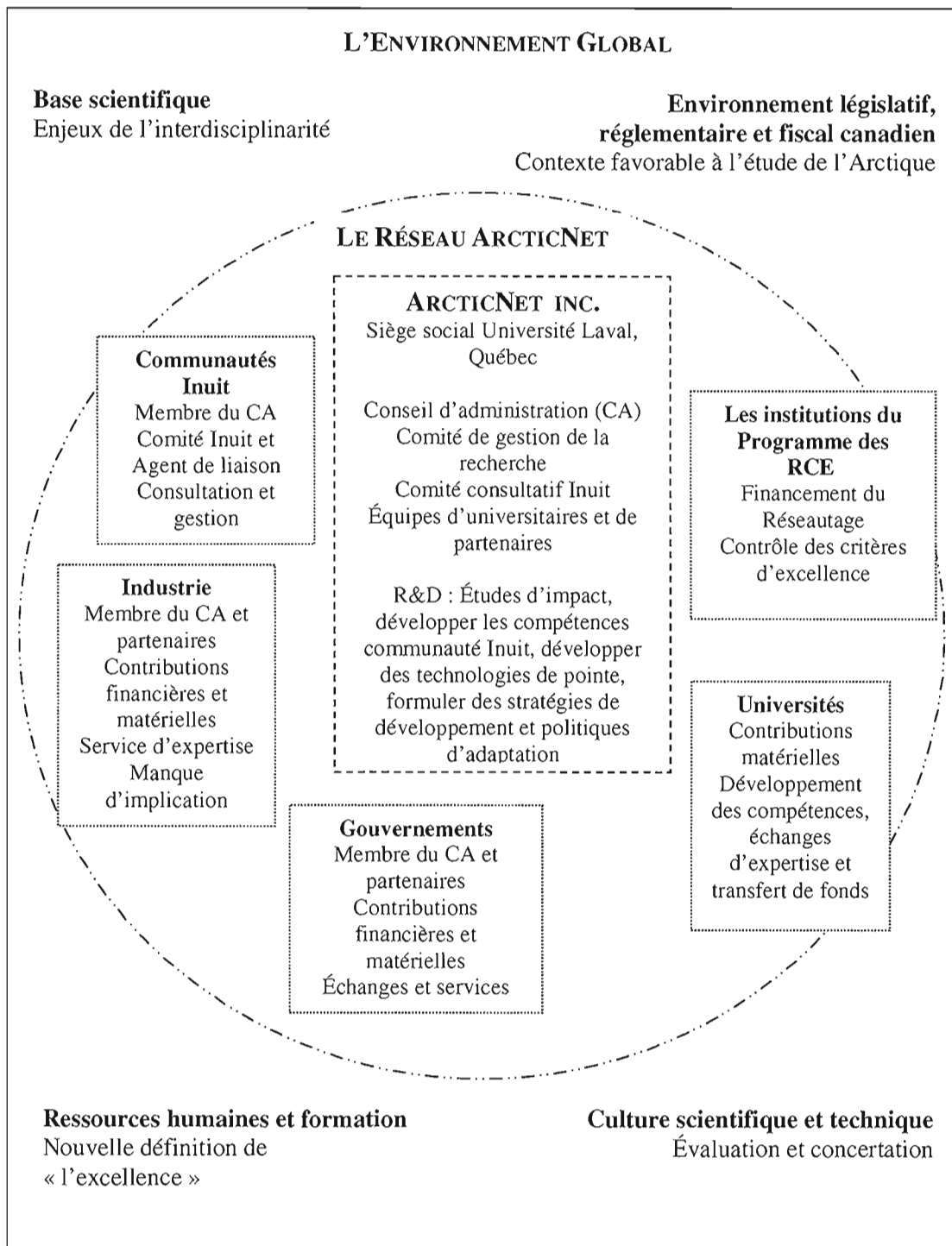
conscience de son environnement global et favorise l'ouverture vers d'autres alternatives stratégiques.

Les entrevues auprès des membres d'ArcticNet ont permis d'identifier des éléments contextuels qui influencent ou entravent la culture générale de l'entreprise. La conjoncture mondiale en faveur de la recherche sur les changements climatiques et les mécanismes de soutien pour l'excellence et l'innovation organisationnelle sont favorables au Réseau ArcticNet. Toutefois, on constate que les bases scientifiques ne sont pas suffisantes pour répondre aux attentes du Réseau. La culture de l'innovation, dans un contexte propre aux sciences de l'environnement, tend à provoquer un changement de paradigme scientifique qui se traduit par un conflit entre les SSH et SNG. Les causes semblent rattachées à des lacunes dans la méthodologie et dans l'opérationnalisation de l'interdisciplinarité et le réseautage des sciences. Les autorités de l'organisation ArcticNet semblent vouloir palier les failles scientifiques par l'adoption d'initiatives qui consistent à reconsidérer ses ressources humaines de ses équipes et l'orientation de ses recherches passant des études par thèmes à des études régionales.

Nous avons tenté de déterminer la dynamique d'innovation, tant sociale que technique de l'entreprise ArcticNet, œuvrant dans « le développement et la diffusion des connaissances nécessaires à la formulation de stratégies d'adaptation et de politiques nationales pour préparer les Canadiens aux conséquences et aux opportunités amenées par les changements climatiques et de la modernisation dans l'Arctique » (ArcticNet, 2004a). La figure 5.1, qui suit, tente de réunir tous les éléments de l'environnement interne, immédiat et global de l'organisation ArcticNet, faisant suite aux résultats des entretiens et à l'analyse des documents officiels. L'implication des sciences de l'environnement dans une organisation innovante basée sur l'économie du savoir jette la lumière sur de nouvelles « règles du jeu » (CST, 2000, p. 12). Elle nécessite entre autres une conjoncture favorable à l'étude

des problématiques environnementales, une base scientifique interdisciplinaire, une culture scientifique et technique ouverte à l'évaluation et à la concertation. Finalement, les sciences de l'environnement amènent au système d'innovation une nouvelle conception de l'excellence en termes de viabilité des projets d'innovation et de responsabilité sociale, culturelle, économique et écosystémique.

Figure 5.1 Le système d'innovation intégré d'ArcticNet



CONCLUSION

Le bilan actuel des changements climatiques sur l'Arctique est, pour certains, suffisamment critique pour considérer la menace dans sa globalité. Pour d'autres, les changements climatiques dans l'Arctique sont une vraie aubaine économique. La fonte des glaces permettrait à la fois l'ouverture de la voie maritime du Nord-Ouest entre l'Europe et l'Asie et l'exploitation industrielle d'un nouveau territoire riche en énergies fossiles et minerais rares. La souveraineté du Canada dans l'Arctique est fragile. Les intérêts économiques liés à la «modernisation» de l'Arctique se heurtent de front aux valeurs culturelles, à la qualité de vie et aux intérêts des communautés nordiques que le gouvernement canadien se doit de protéger. Comme la plupart des problématiques liées à la dégradation de l'environnement et à l'exploitation des ressources naturelles, scientifiques, gouvernements, industriels et populations locales sont amenés à se confronter. Nécessitant une « vision pluridisciplinaire et une alliance entre la recherche fondamentale et la recherche en partenariat », (...) « le financement de la science prend dès lors un tournant décisif dans l'agenda des politiques d'innovation canadiennes » (Pinel-Alloul, 2000). Le Canada, dont l'économie reposait jusqu'ici beaucoup sur l'exploitation de ses ressources naturelles, « se tourne désormais vers l'économie du savoir » (RCE, 1994, p. 1). Ce mémoire a donc eu pour objectif de déterminer la dynamique d'innovation, tant sociale que technique, de l'entreprise ArcticNet Inc., issue du programme des Réseaux de centres d'excellence mis en place par le gouvernement canadien. Le mandat d'ArcticNet porte sur « le développement et la diffusion des connaissances nécessaires à la formulation de stratégies d'adaptation et de politiques nationales pour préparer les Canadiens aux conséquences et aux opportunités amenées par les changements climatiques et de la modernisation dans l'Arctique » (ArcticNet, 2004a).

Cette étude exploratoire s'est déroulée en plusieurs étapes. Dans un premier chapitre, nous avons porté notre attention sur l'entrée de l'Arctique dans la mondialisation, les changements climatiques et plus spécifiquement sur les conséquences du passage du Nord-Ouest. Dans un deuxième chapitre, nous avons traité de l'économie du savoir de son avènement au niveau international, puis au niveau national par la création du programme des Réseaux de centres d'excellence du Canada comme alternative à gérer des problématiques socio-économiques. Au chapitre III, les principes précurseurs de Schumpeter et de Veblen sur l'approche multidimensionnelle et interinstitutionnelle de l'innovation, ainsi que les différents modèles théoriques (le Triangle de Sabato, les Systèmes nationaux d'innovation et la Triple Hélice) de l'économie du savoir, basé sur l'interaction Université-Gouvernement-Industrie ont été analysés en vue de proposer un modèle de système d'innovation intégrant de nouvelles dimensions sociales. Le Chapitre IV a présenté le cadre méthodologique retenu, à savoir une étude de cas. Les résultats de l'analyse des entrevues semi-dirigées auprès des membres d'ArcticNet et des documents officiels de l'organisation ont été discutés dans un cinquième chapitre. Une démarche heuristique consistant à l'utilisation de divers sources et de moyens possibles de découverte nous a permis de rendre compte de la complexité et du caractère interdisciplinaire du sujet traité. La présente conclusion vise à reprendre l'ensemble des points majeurs de chaque section de ce mémoire.

L'environnement de l'Arctique repose sur un équilibre physique et biologique fragile. Cette région joue un rôle fondamental dans le régime océanique mondial et dans la régulation du climat de la planète (IPEV, 2002a). Le dégel précipité des glaces polaires, lié au réchauffement du globe, a des effets difficilement contrôlables, voire irréversibles, sur la flore et la faune polaire, sur la santé des communautés affectant irrévocablement la culture Inuit (Huntington, 2004; Callaghan, 2004). La situation des populations de l'Arctique est précaire en termes d'infrastructures dans les domaines de l'éducation et des services sociaux. En raison de la migration de

populations non-autochtones instruites et du taux élevé de natalité chez les Inuit, ce récent essor démographique fragilise d'autant plus les communautés autochtones (Bogoyavlenskiy et Siggner, 2004). Une vague de forums de coopération révèle une prise de conscience générale, localement entre autochtones et non-autochtones dans l'égalité des droits, et mondialement sur les responsabilités des régions industrialisées dans la production des gaz à effet de serre. Toutefois, cette prise de conscience ne suffit pas pour développer des actions concrètes et équitables dans un contexte dominé par des économies de marché. Avec le désenclavement de l'Arctique et l'avancement des techniques navales, les perspectives industrielles sur l'Arctique ne cessent de s'accroître en considérant les ressources naturelles de cette région jusqu'ici peu exploitées. Les gisements d'hydrocarbures et de minerais, les ressources halieutiques et le potentiel touristique de l'Arctique répondent à la convoitise des pays en quête de sécurité énergétique et d'expansion de marchés. Cet essor industriel de l'Arctique entraîne une « guerre » d'appropriation et d'exploitation des ressources par les États, qui rend nécessaire de délimiter les zones de navigation. Les lignes directrices de la Convention des Nations Unies sur le droit de la mer, qui régit l'utilisation des océans et de leurs ressources, ne répondent pas aux caractéristiques locales de l'Arctique. Les eaux internationales de cette région sont comprises dans la zone des glaces permanentes où la navigation demeure difficile. Le transit des navires commerciaux par le passage du Nord-Ouest et les activités d'exploitation associées vont donc s'effectuer dans les eaux canadiennes.

Après des années de batailles juridiques pour défendre sa souveraineté, le Canada tente de se munir d'outils efficaces pour faire face aux enjeux et aux risques futurs dans l'Arctique. Constituer un réseau diversifié de savoirs pour recueillir l'excellence de l'information afin de répondre aux exigences spécifiques des acteurs impliqués dans le litige marque un changement dans sa démarche. La stratégie du Canada d'investir dans des programmes politiques en science et technologie, favorisant le partenariat entre l'Université, le Gouvernement, l'Industrie et la société civile, afin de

résoudre des problématiques environnementales et socio-économiques, s'inscrit dans le mouvement international de l'économie du savoir. L'économie fondée sur le savoir propose une alternative intéressante à la crise du fordisme des années 1980, caractérisée par la massification des universités, la diminution du rôle de l'État et la montée des critiques sociales et environnementales portées à l'encontre des économies libérales. L'économie du savoir prend place également dans le constat établi par Michael Gibbons sur la transformation des modes de production de la connaissance. Du nouveau « contrat social de la science » naît ainsi l'idée « d'organisations frontières » (Guston, 2000; 2001) à l'interface d'une nouvelle gouvernance entre l'université, le gouvernement, l'industrie et la société civile. La création du programme des RCE amorce certainement ce « changement drastique » des politiques d'innovation canadiennes, « en répondant aux attentes du gouvernement de réduire le fossé entre l'université et l'industrie » (Fisher *et al*, 2000, p. 2; trad. de l'anglais). Mais au-delà d'une « science plus commerciale » (*Ibid.*), le Réseau de centres d'excellence ArcticNet prouve que la participation des populations Inuit devient un élément incontournable dans la configuration du paysage technologique. L'innovation technologique associée à l'innovation sociale donne une nouvelle dynamique au système d'innovation. Il faut dorénavant prendre en considération aussi bien les éléments internes d'une organisation que les caractéristiques de son environnement immédiat ou interinstitutionnel et de son environnement global en termes de ressources et de caractéristiques nationales. À cette échelle d'observation, on peut alors comprendre dans quelle perspective a été créée l'organisation ArcticNet et à quels enjeux elle doit faire face, comme la difficile implication du secteur industriel pétrolier ou encore les lacunes des bases scientifiques en matière d'interdisciplinarité.

Les données recueillies sur le fonctionnement interne de l'organisation ArcticNet, ont dégagé un aspect nouveau de l'activité scientifique qui corrobore la thèse de Michael Gibbons, membre fondateur du programme des RCE. Les scientifiques deviennent de

nouveaux gestionnaires de l'innovation et doivent répondre en contrepartie à la logique de productivité. L'incorporation du projet scientifique ArcticNet en est également la preuve. L'entreprise devient dès lors propulseur d'un secteur d'emplois, non exploité jusqu'ici par les scientifiques de l'environnement, avec comme produit d'échange, le savoir. Ce nouveau secteur intègre aussi bien la recherche que le développement de solutions viables et rentables tant d'un point de vue technologique que social. En se fixant pour double objectif d'informer la population sur l'évolution des changements climatiques et d'impliquer les différents acteurs du milieu dans une prise de décision réfléchie et conjointe dans le devenir de l'Arctique, l'organisation favorise des mécanismes d'évaluation et de concertation.

Les chercheurs sont amenés à établir des partenariats originaux avec le Gouvernement, l'Industrie et la population Inuit. ArcticNet montre ainsi la voie en formant un conseil d'administration qui tente d'imposer une représentativité des acteurs universitaires, gouvernementaux, industriels et Inuit concernés par les problématiques environnementales. Une étude plus approfondie recueillant les témoignages des partenaires gouvernementaux, industriels et Inuit serait nécessaire pour davantage évaluer si cette représentativité reste égalitaire. Les institutions du programme des RCE (CRSNG, CRSH, IRSC et Industrie Canada) subventionnent la mise en réseau des acteurs de l'environnement immédiat, qui est d'autant plus favorisée par les nouvelles technologies de l'informatique. L'université devient un pôle majeur de référence de l'excellence des membres, mais également une passerelle financière permettant de rendre crédibles des projets d'innovation. Les relations avec le gouvernement, principal bailleur de fonds, reposent sur l'échange d'expertise et l'alliance stratégique en vue de promouvoir l'importance des changements climatiques sur l'Arctique. Les relations avec l'Industrie sont plus limitées en raison de la prévalence des économies de marché et de la recherche de nouveaux territoires économiques par les pays industrialisés. Toutefois, les réalisations actuelles et projets futurs font d'ArcticNet principalement une entreprise d'études d'impact

environnemental. Quant aux relations avec les communautés Inuit, ArcticNet tente de remédier aux années de marginalisation de ces peuples autochtones en leur attribuant des postes clés. On les retrouve à titre de membre du conseil d'administration, superviseur des projets de recherche (Conseil consultatif Inuit), coordinateur de recherche Inuit intervenant sur le terrain, mais également à travers le partenariat d'organisations et d'entreprises locales. Les relations basées sur l'échange et la consultation entre les Inuit, ainsi que tous les autres acteurs, permettent d'abolir les préjugés et de favoriser l'innovation organisationnelle.

Dans l'analyse de l'environnement global d'ArcticNet, le Réseau a certainement bénéficié de la conjoncture actuelle à l'égard de la recherche sur les changements climatiques dans l'Arctique, mais également d'un changement législatif favorisant des mécanismes de soutien pour l'excellence de la recherche et l'innovation. Toutefois, l'organisation fait face à des lacunes aux niveaux des bases scientifiques en matière d'interdisciplinarité. L'administration, consciente de l'enjeu, a opté pour une nouvelle stratégie, le projet IRIS (Études d'impacts régionales intégrées), afin de réorienter les objectifs de l'interdisciplinarité. Les quatre thèmes qui étaient multidisciplinaires sont abandonnés au profit d'une approche régionale interdisciplinaire, « afin de générer de l'information pertinente au niveau régional et communautaire que les responsables ont besoin pour formuler des stratégies d'adaptation » (Warwick et Barnard, 2006).

Cette étude exploratoire a permis de confirmer que le Réseau ArcticNet tend à rapprocher l'innovation technologique de l'innovation sociale en faisant émerger une nouvelle culture de l'innovation. D'autre part, elle a permis de mieux décrire comment s'inscrivent les sciences de l'environnement dans l'économie du savoir. Toutefois, il serait illusoire de penser qu'ArcticNet détient la solution dans l'évolution des mentalités dominées par une économie de marché et dans l'amélioration des standards socio-économiques. Pour le moment, l'entreprise

ArcticNet fait une percée relativement discrète et sa diffusion dépend en partie des orientations qui seront priorisées en termes de protection de l'environnement et de qualité de vie par les partenaires industriels et les choix politiques au cours de la prochaine décennie. L'urgence de la situation dans l'Arctique, l'enthousiasme industriel, le travail patient des chercheurs et le raccordement viable entre tradition Inuit et modernité restent d'actualité.

ANNEXE

Grille d'entretien semi-directive

Profil du répondant

Quelle a été votre formation ? Pour quelle organisation travaillez-vous ? Depuis quand votre organisation existe-t-elle ? Depuis quand travaillez-vous pour cette organisation ? Avec qui êtes-vous amené à travailler ?

Depuis quand faites-vous parti du Réseau ArcticNet ? Qu'est-ce qui vous a amené à travailler dans le Réseau ? Quel est votre rôle au sein du Réseau ? Quels impacts le Réseau a-t-il eu sur vous et votre organisation ? Qu'attendez-vous du Réseau ?

Profil de l'organisation innovante

[Caractères des projets] Quel type de projet de recherche développez-vous pour ArcticNet ? Y a-t-il eu des changements au cours de votre collaboration avec ArcticNet ? Combien de temps attribuez-vous à ArcticNet ? Vos activités sont-elles axées sur la recherche et le développement de nouvelles connaissances, de nouveaux produits ou de nouvelles pratiques ? Valorisez-vous la transdisciplinarité dans vos projets ? Préciser. Quelle proportion accordez-vous à la recherche technologique ? À la recherche sociale ? Donner des exemples dans chaque cas.

[Acquisition de technologie] Avez-vous recours à des technologies de pointe ? Lesquelles ? Dans quelle proportion ? Le réseau vous a-t-il permis d'acquérir davantage de ressources pour investir dans de nouvelles technologies ? Dans d'autres ressources ? Lesquelles.

[Personnel scientifique et technique] Avez-vous eu recours à du personnel scientifique ? Quel niveau d'étude, profil et secteurs d'activité valorisez-vous ?

[Financement] Quels sont les sources de financement ? Comment fonctionne la répartition du financement dans le Réseau ?

[Évaluation et concertation] Existe-t-il des processus d'évaluation et de concertation au sein du Réseau ? Quels sont les mécanismes privilégiés ? Sont-ils efficaces ?

[Transfert des connaissances] Peut-on parler de transfert des connaissances ? Quels sont les acteurs privilégiés ? Donner des exemples.

[Commercialisation et exportation] À qui profitent vos activités ? Êtes-vous amené à échanger ou vendre vos services ou vos recherches ? À quelle échelle (internationale, nationale, provinciale, locale) ? Dans quelle proportion ? Dans quel but ?

L'environnement immédiat – Réseautage et collaborations institutionnelles

1. Êtes-vous amené à travailler avec d'autres individus externes au Réseau ? Dans quel cas? Quelles sont vos principales sources d'information ? Préciser.
2. Quelles relations avez-vous avec les universités et les collèges membres du Réseau ?
3. Quelles relations avez-vous avec les organismes gouvernementaux membres du Réseau ? Préciser quels organismes.
4. Quelles relations avez-vous avec les partenaires industriels membres du Réseau ? Préciser quels secteurs.
5. Quelles relations avez-vous avec les communautés autochtones ou tous autres organismes de la société civile ? Préciser.
6. Quelles relations avez-vous avec les autres Réseaux de centres d'excellence ? Préciser.

L'environnement global

1. Quel est votre opinion générale sur le Réseau ?
2. Quelles soient de nature économiques, administratives ou législatives, percevez-vous les réglementations comme une contrainte ? De quelle manière vous affectent-elles ? Préciser dans chaque cas.
3. Les bases scientifiques de la recherche, les ressources humaines et la formation sont-elles suffisantes ?
4. Y-a-t-il des enjeux liés à transdisciplinaire et aux relations avec les autres institutions ?
5. Des changements ont-ils été mis en place dans le Réseau pour répondre à ces enjeux ? Préciser.
6. Que suggèreriez-vous de modifier ou d'apporter au Réseau pour l'améliorer ?

BIBLIOGRAPHIE

Albert, Mathieu, et Paul Bernard. 2000. « Faire utile ou faire savant ? La 'nouvelle production de connaissances' et la sociologie universitaire québécoise ». *Sociologie et sociétés*, vol. 32, no 1, p. 71-92.

Alter, Norbert et Michel Poix. 2002. « Avant propos ». *Les logiques de l'innovation : approches pluridisciplinaires*. Paris : La Découverte. Coll. « Recherches », p. 7-11.
Alter, Norbert. 2000. *L'innovation ordinaire*. Paris: Presses Universitaires de France, 276p.

Atl, B.T. et B. Maxwell (2000). *Overview of the modern arctic climate; in Environmental Response to Climate Change in the Canadian High Arctic*, (ed.) M. Garneau and B.T. Alt. Geological Survey of Canada, Bulletin 529, p. 17-37.

Amable, Bruno. 2001. *Les systèmes d'innovation*. In L'Encyclopédie de l'innovation sous la dir. de Philippe Mustar et Hervé Penan. Paris : Économica, 2003, 749 p.

Arctic frontiers conference. 2006. «ArcticNet and PanAME Students». In *Arctic frontiers conference: Balancing human use and ecosystem protection*. En ligne, <http://arctic-frontiers.com/index.php?option=com_content&task=view&id=48&Itemid=96>. Consulté le 10 avril 2007.

ArcticNet. 2004a. « Raison d'être ». In *ArcticNet : À propos*. En ligne, <<http://www.arcticnet-ulaval.ca/index.php?fa=ArcticNet.aboutUs>>. Consulté le 10 mai 2007.

ArcticNet. 2004b. « Activités de recherche ». In *ArcticNet : Recherche*. En ligne, <<http://www.arcticnet-ulaval.ca/index.php?fa=ResearchHome.showThemeProjects>>. Consulté le 10 mai 2007.

ArcticNet. 2005. *Rapport annuel 2004-2005*. In *ArcticNet : Médias et publications*. En ligne, 51p. <http://www.arcticnet-ulaval.ca/pdf/AnnualReport2004_2005.pdf>. Consulté le 10 avril 2007.

- ArcticNet. 2006. « Rapport annuel 2005-2006 ». In *ArcticNet : Médias et publications*. En ligne, 112p. <http://www.arcticnet-ulaval.ca/pdf/AnnualReport2005_2006.pdf>. Consulté le 10 mai 2007.
- Arocena, Rodrigo et Judith Sutz. 2000. "Looking at National Systems of Innovation from the South". *Industry and innovation*, vol. 7, no 1, 55-75 p.
- Arocena, Rodrigo et Judith Sutz. 2002. *Innovation systems and developing countries*. DRUID working paper, no 02-05.
- Axys. 2007. *Axys Analytical Services LTD*. En ligne, <<http://www.axysanalytical.com/>>. Consulté le 10 avril 2007.
- Badina, Juliette. 2007. « Une biodiversité extrêmophile ». *Revue Découvrir*, vol. 28, no 3, mai-juin, p.10-11
- Barnes, Paul (2006) *Petroleum industry R&D activity in Northern and Eastern Canada*. Canadian Association of Petroleum Producers, PERD Workshop, Calgary, Septembre 21. En ligne, 18p, <<http://www.capp.ca/raw.asp?x=1&dt=PDF&dn=109302>>. Consulté le 10 juin 2007.
- Bélangier, Olivier (2007) « Réchauffement climatique: les nouvelles prévisions du GIEC ». *Science Actualités*. En ligne. <http://www.cite-sciences.fr/francais/ala_cite/science_actualites/sitesactu/question_actu.php?langue=fr&id_article=7283>. Consulté le 10 avril 2007.
- Berger, A. 1992. *Le climat de la Terre : un passé pour quel avenir ?* Bruxelles, De Boeck, p. 208-211.
- Bergman, Brian. 2007. « Attention glace fragile ! ». *Innovation Canada*, numéro 27, mars-avril 2007.
- Berner, Jim et Christopher Furgal. 2005. « Human Health » *Arctic Climate Impact Assessment*. Cambridge University Press : New York, p.863-906.
- Besnault, René (Amiral). 1992. *Géostratégie de l'Arctique*. Paris, Economica. ISBN : 2717823123. 433p.
- Bogoyavlenskiy, Dmitry et Andy Siggner. 2004. « Arctic Demography ». In *Arctic Human Development Report (AHDR) 2004*. Akureyri: Stefansson Arctic Institute, p.17-42.

Boltanski, Luc. 1980. « Croissance universitaire et montée des cadres en France (1960-1975) ». *Sociologie et sociétés*, XII, 2, p. 67-100.

Bouchard, Camil avec la collaboration du Groupe de travail sur l'innovation sociale. 1999. *Recherche en sciences humaines et sociales et innovations sociales, contribution à une politique de l'immatériel*. Québec: Les Publications du Québec, 36p.

Brassard, Daniel. 1996. « Science et Technologie : La nouvelle politique fédérale ». Division des sciences et de la technologie. Bibliothèque du Parlement, Service d'information et de recherche parlementaire, ref. : BP-414F. En ligne. 22 p. <www.parl.gc.ca/information/library/PRBpubs/bp414-f.html>. Consulté le 1 juin 2006.

Callaghan, Terry. 2005. « Arctic tundra and polar desert ecosystems ». *Arctic Climate Impact Assessment*. Cambridge University Press : New York, p.243-352.

Callon, Michel, Pierre Lascoumes et Yves Barthe (2001) *Agir dans un monde incertain: essai sur la démocratie technique*. Paris, Seuil, 358 p.

Canada. 2001. *Atteindre l'excellence – Investir dans les gens, le savoir et les possibilités : La stratégie d'innovation du Canada*. 91p. ISBN 0-662-86388-7.

Carnaghan, Matthew et Allison Goody. 2006. *La souveraineté du Canada dans l'Arctique*. Ottawa : Bibliothèque du Parlement, Division des affaires politiques et sociales, 12p. En ligne. <<http://www.parl.gc.ca/information/library/PRBpubs/prb0561-f.pdf>>. Consulté le 10 avril 2007.

Castells, Manuel. 1998. *La société en réseaux*. Paris, Fayard, 613p.

Castells, Manuel. 2001. *La galaxie Internet*. Paris: Fayard, 365 p.

Chaire de recherche du Canada en sécurité internationale (2004) « Le passage du Nord-Ouest: une route commerciale à exploiter? Implications pour la souveraineté canadienne ». *Sécurité mondiale*, 8, février, 4 p. En ligne. <<http://www.iqhei.ulaval.ca/Pdf/Securitemondiale08.pdf>>. Consulté le 10 avril 2007.

Centre international de recherche sur l'environnement et le développement. 2007. « Problèmes de prospective en situation d'incertitude et de dynamiques non linéaires ». In *Centre international de recherche sur l'environnement et le développement : Programme d'activité et d'intervention scientifique de Sécante*. En

ligne. <<http://www.centre-cired.fr/forum/article480.html>>. Consulté le 10 juillet 2007.

Chrétien, 2007. « Churchill : Petit port deviendra grand ». *Actualité*, 1^{er} mars 2007, p.31.

Commission européenne. 2004. *Les boutiques de sciences. La connaissance au service de la communauté. Science et société. Recherche communautaire*. 20p. En ligne <http://www.m2real.org/IMG/pdf_science_shop_fr.pdf>. Consulté le 20 juin 2007.

Comtois, Claude et Caroline Denis. 2006. « Le potentiel de trafic maritime dans l'Arctique canadien ». In *Actes de colloque : Changements climatiques et ouverture de l'Arctique : quels impacts stratégiques pour le Canada* (Québec, 17 novembre 2006), sous la dir. de Frédéric Lasserre. En ligne. 9 p. <<http://www.iqhei.ulaval.ca/maintienpaix/Actes%20TRANSPORT%20MARITIME%20Comtois.pdf>>. Consulté le 10 juin 2007.

Consortium sur l'innovation, les performances et le bien-être dans l'économie du savoir. 2006. « Les indicateurs de l'innovation : pratiques actuelles et nouvelles perspective. » In *UQAM : Consortium sur l'innovation, les performances et le bien-être dans l'économie du savoir*. En ligne <<http://www.cibles.uqam.ca/CommunicationsACFAS/tabid/88/Default.aspx>>. Consulté le 20 juin 2007.

Conseil de la science et de la technologie du Québec. 1997. *Pour une politique québécoise de l'innovation : Rapport de conjoncture 1998*. Québec: Gouvernement du Québec, 73 p.

Conseil de la science et de la technologie du Québec. 2000. *Avis - Innovation sociale et innovation technologique : L'apport de la recherche en sciences sociales et humaines*. En ligne. 82 p. <<http://www.cst.gouv.qc.ca/IMG/pdf/fr-innovation.pdf>>. Consulté le 26 mai 2006.

Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie. 1994. « Défendre la cause des subventions de recherche : un appel à la solidarité ». *Revue Contact*, 19, numéro spécial septembre 1994. En ligne. <http://www.crsng.gc.ca/pubs/contact/v19_spe_f.htm>. Consulté le 10 avril 2007.

Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie. 1997. « Les RCE maintenant permanents ». *Revue Contact*, 22, 1, printemps. En ligne. <http://www.crsng.gc.ca/pubs/contact/v22_n1_f.htm>. Consulté le 10 avril 2007.

Contandriopoulos, André-Pierre, François Champagne, Louise Potvin, Jean-Louis Denis et Pierre Boyle. 2005. *Savoir préparer une recherche : la définir, la structurer, la financer*. Montréal: Gaëtan Morin eds., 197 p.

Corbo, C. 1973. « Les théories épistémologiques et sociales de T.B. Veblen (1857-1929). Clefs pour une lecture de Veblen ». Thèse de doctorat, Montréal, Université de Montréal.

Corsani, Antonella. 2000. « Vers un renouveau de l'économie politique : anciens concepts et innovation théorique » In Revue *Multiplés Web*, mai 2000. <<http://multitudes.samizdat.net/Vers-un-renouveau-de-l-economie.html>>. Consulté le 10 juin 2007.

de Clausonne, Guillaume Martin. 2006. « L'Arctique comme zone stratégique : les évolutions géopolitiques et les enjeux » Mémoire de géopolitique, Collège Interarmées de Défense (France), 48 p.

Derrien, Vincent. 2005. « Territoires de pêche ». Science Ouest, janvier 2005, no 217. En ligne. <http://www.espace-sciences.org/jsp/fiche_article.jsp?STNAV=&RUBNAV=&CODE=1134489340726&LANGUE=0&RH=MAGAZINE>. Consulté le 26 mai 2007.

Djeflat, Abdelkader. 2002. « Les systèmes nationaux d'innovation (SNI) : entre territorialisation et globalisation ». *Dynamiques locales et mondialisation*. Cahiers Lillois d'Économie et de Sociologie, no 40. En ligne, 199 p. < <http://www.univ-lille1.fr/clerse/Sitecles/pages/cles40/article6.htm> >. Consulté le 10 juin 2006.

Doutriaux, J. et M. Barker. 1995. «The University-Industry relationship in science and technology ». Sous contract d'Industrie Canada. *Occasional Paper*, no 11, 111p.

Environnement Canada. 2002. « Savoir Traditionnel Autochtone et Gestion de l'Environnement », *Bulletin Science et Environnement*, septembre-octobre. En ligne. <www.ec.gc.ca/science/sandesept02/article1_f.html>. Consulté le 10 avril 2007.

Etzkowitz, Henry et Loet Leydesdorff. 1995. "The Triple Helix---University-Industry-Government relations: a laboratory for knowledge based economic development". *EASST Review*, vol. 14, no 1, p. 14-19.

Etzkowitz, Henry et Loet Leydesdorff. 1997. *Universities and the Global Knowledge Economy : A Triple Helix of University-Industry-Government Relations*. Londres: Cassel, 174 p.

Extraplac. 2003. « Critères pour l'extension du plateau continental juridique ». *Extraplac*, Programme français d'extension du plateau continental. En ligne. <<http://www.extraplac.fr/FR/juridique/criteres.php>>. Consulté le 12 juin 2007.

Fisher, Donald, Janet Atkinson-Grosjean and Dawn House. 2001. *Changes in academic/industry/state relations in Canada : the creation and development of the networks of centres of excellence*. Centre for Policy Studies in Higher Education and Training, Faculty of Education, University of British Columbia: Vancouver, 32 p.

Foray, Dominique et Grübler, Arnulf. 1996. "Technology and the environment: an overview". *Technological forecasting and social change*. New York : Elsevier Science, vol. 53, p 3-13.

Fortier, Martin. 2007. « L'Arctique en mutation : fonte des glaces et préoccupations américaines ». Propos recueillis lors de la conférence présentée dans le cadre du colloque *Les États-Unis, les changements climatiques et l'Arctique*, organisé par l'Observatoire sur les États-Unis, en coll. avec l'Observatoire international de géopolitiques de la Chaire Raoul-Dandurand en études stratégiques et diplomatiques, UQAM (Montréal, 19-20 avril 2007).

Forum Social Mondial. 2005. « Université et société civile : une nouvelle alliance est possible ». In *Alliance FSM*. En ligne <http://allies.alliance21.org/fsm/article.php3?id_article=544>. Consulté le 20 juin 2007.

Freeman, C.. 1987. *Technology Policy and Economic Performance: Lessons from Japan*. Londres: Pinter, 155 p.

Freeman, Chris. 2003. « A Schumpeterian Renaissance? ». *Science and Technology Policy Research electronic working paper series*. UK: University of Sussex, no. 102. En ligne. 19p. <<http://www.sussex.ac.uk/Units/spru/publications/imprint/sewps/sewp102/sewp102.pdf>>. Consulté le 12 juin 2006.

Gagnon, Yves-C. 2005. *L'étude de cas comme méthode de recherche : guide de réalisation*. Sainte-Foy (Qc) : presses de l'université du Québec, 128 p.

Garròn, Eduardo Doryan. 1991. « Investigación y prospectiva en ciencia y tecnología », In *Ciencia y tecnología estudio del pasado y del futuro*, sous la dir. De Angel Ruiz Zunica (eds), 1991, Asociación costarricense de historia y filosofía de la ciencia, Costa Rica. En ligne. <<http://www.cimm.ucr.ac.cr/aruiiz/Libros/CienciayTecnologia/InvestigacionyProspectivaEnCienciayTecnologia/PrimoChavarria.html>>. Consulté le 10 juin 2007.

Gibbons, Michael, Camille Limoges, Helga Nowotny, Simon Schartzman, Peter Scott et Martin Trow. 1994. *The New Production of Knowledge: The Dynamics of Science in Contemporary Societies*. London, Thousand Oaks, 179 p.

Godin, Benoit et Trépanier, Michel. 2000. « La science : nouvel environnement, nouvelles pratiques ? ». *Sociologie et sociétés*, vol 32, no 1, p. 11-15.

Godin, B. (2003). "The knowledge-based economy: Conceptual framework or buzzword?". Projet sur l'histoire et la sociologie des statistiques sur la STI, note de recherche no. 24, 22 p. Publié dans *Journal of Technology Transfer*, 31, 2005 pp. 17-30.

Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat. 2001. *Bilan 2001 des changements climatiques : les éléments scientifiques*. 97 p. En ligne. <<http://www.ipcc.ch/pub/un/giecgt1.pdf>>. Consulté le 10 avril 2007

Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat. 2007. *Bilan 2007 des changements climatiques : impacts, adaptations et vulnérabilité*. 19 p. En ligne. <<http://www.umadev.com/mies/images/documents/AR4%20SPM%20GR2%20FR%2007-04-07.pdf>>. Consulté le 10 juin 2007.

Guston, David et Kenneth Keniston. 1994. « Introduction: The social contract for science », In *The fragile contract: university science and the federal government*, sous la dir. de David H. Guston et Kenneth Keniston. Cambridge, Mass.: MIT Press, p.1-41.

Hagedorn, R. 1983. « Current Perspectives in Sociological Research ». *Sociology* (2^e éd.), sous la dir. de R. Hagedorn, Toronto: Holt Rinehart, p. 11-19.

Hassol, Suzan Joy. 2004. *Impacts of a warming Arctic : Arctic Climate Impact Assessment*. Canada: Cambridge University Press, 146 p.

Huntington, Henry P. 2004. « The changing Arctic : Indigenous perspectives ». In *Centre for International climate and Environmental Research : Oslo*. 2 p. En ligne. <<http://www.cicero.uio.no/fulltext.asp?id=3250&lang=en>>. Consulté le 26 avril 2007.

Industrie Canada. 1994. *Programme emploi et croissance. L'innovation : La clé de l'économie moderne*. Ministre des Approvisionnements et Services Canada, novembre 2004. En ligne. <<http://www.ic.gc.ca/cmb/welcomeic.nsf/a3e7dbfb7960566d8525649d006b119e/59020cd2623dc349852569f4006f0927!OpenDocument>>. Consulté le 10 mai 2007.

Institut polaire français Paul-Émile Victor. 2002a. « L'Océan arctique ». In *IPEV : Les régions polaires, Arctiques*. En ligne sur < http://www.institut-polaire.fr/ipev/les_regions_polaires/arctique/l_ocean_arctique>. Consulté le 10 juin 2007.

Institut polaire français Paul-Émile Victor (IPEV). 2002b. « Climat ». In *IPEV : Les régions polaires, Arctiques*. En ligne sur < http://www.institut-polaire.fr/ipev/les_regions_polaires/arctique/climat>. Consulté le 10 juin 2007.

Institut polaire français Paul-Émile Victor. 2002c. « Regard sur la faune et la flore ». In *IPEV : Les régions polaires, Arctiques*. En ligne sur < http://www.institut-polaire.fr/ipev/les_regions_polaires/arctique/regard_sur_la_faune_et_la_flore>. Consulté le 10 juin 2007.

Johnstone D. Bruce, Alka Arora et William Experton. 1998. *The financing and management of higher education: a status report on worldwide reforms*. Washington, DC : Banque Mondiale, 33p.

Kempf, Hervé. 2004. « L'Océan arctique bientôt navigable », journal le *Monde*, 27 octobre 2004.

Killaby, Guy (2006) «Le grand jeu dans le grand nord: remise en question de la souveraineté du Canada dans l'Arctique », *Revue militaire canadienne*, hiver 2005-2006, p. 31-40.

Kirmayer, L., E. Corin, A. Corriveau et C.Fletcher. 1993. « Culture et maladie mentale chez les Inuit du Nunavik ». *Santé mentale au Québec*, Vol. 18, no 1, p. 53-70.

Lamarche, Thomas. 2001 « De l'école du savoir à l'économie du savoir ». *Technologie de l'information, culture et société*. En ligne. <http://www.terminal.sgdg.org/no_speciaux/83/intro83.html>. Consulté le 8/05/2006.

Lasserre, Frédéric. 2004. « Les détroits arctiques canadiens et russes. Souveraineté et développement de nouvelles routes maritimes ». *Cahiers de géographie du Québec*, vol 48, no 135, décembre, p. 397-425.

Laudel, Grit. 2004. « Definitions of Interdisciplinarity ». *Interdisciplines : Rethinking interdisciplinarity. Emergent Issues by Christophe Heintz and Gloria Origg*. En ligne. <<http://www.interdisciplines.org/interdisciplinarity/papers/11>>. Consulté le 10 juillet 2007.

Lemieux, Raymond. 2007. « Arctique : la grande débâcle ». *Cyber Science*, mai 2007. En ligne. <http://www.cybersciences.com/cyber/fr/magazine/mai_2007/reportages/arctique__la_grande_debacle.html>. Consulté le 28 mai 2007.

Lepage, L. 2006. « Le débat public dans la nouvelle gestion de l'environnement. », In *Le débat public en apprentissage. Regards croisés sur les expériences française et québécoise*. Sous la dir. de J. - M. Fourniau, L. Lepage et L. Simard. Paris, L'Harmattan.

Lesemann, Frédéric et Martine D'Amours. 2006. *Vieillesse au travail, emplois et retraites*, Montréal, Saint-Martin, 216 p.

Lévesque, C. 1995. «Précarité sociale, précarité professionnelle chez les jeunes adultes Inuit du nord québécois», in D. Desmarais, M. Provost, J.F. René et R. Simard (dir), *Actes du Colloque Jeunes adultes et précarité : contraintes et alternatives*. ACFAS 1994. Conseil permanent de la jeunesse, Québec, pp. 85-92.

Leydesdorff, L. et H. Etzkowitz. 2000. « Le 'Mode 2' et la globalisation des systèmes d'innovation 'nationaux' : le modèle à Triple hélice des relations entre université, industrie et gouvernement ». Trad. de l'anglais par Suzanne Mineau. *Sociologie et sociétés*, vol 32, no 1, p. 135-156.

Leydesdorff, L. et H. Etzkowitz. 2001. « The transformation of University-industry-government Relations ». *Electronic Journal of Sociology*, vol 5, no 4.

Leydesdorff, L. et H. Etzkowitz. 2003. « Can 'the public' be considered as a fourth helix in university-industry-government relations? Report of the fourth Triple Helix Conference ». *Science and Public Policy*, vol 30, no 1, p. 55-61.

Leydesdorff L. et P. Van den Besselaar. 2000. "Technological Development and Factor Substitution in a Complex and Dynamic System", *Journal of Social and Evolutionary Systems*, vol. 21, no 2, p.173-192.

Liljemark, Thomas. 2005. *Working Report – Innovation policy in Canada : Strategy and Realities*. Östersund: Swedish Institute For Growth Policy Studies, 65 p. En ligne. <http://www.innovation.lv/ino2/publications/R2004_019.pdf>. Consulté le 11 juin 2007.

Loeng, Harald. 2005. « Marine Systems ». *Arctic Climate Impact Assessment*. Cambridge University Press : New York, p.453-538.

Loy, Wesley. 2007 « Pay up, appeals court tells Exxon ». *Anchorage Daily News Archives*, 24 mai 2007. p. A1. En ligne. <http://nl.newsbank.com/nl-search/we/Archives?p_action=list&p_topdoc=31>. Consulté le 10 juin 2007.

Lundvall, Bengt-Ake. 1988. Innovation as an interactive process: from user-producer interaction to the national innovation systems. In *Technical Change and Economic Theory* sous la dir. de Dosi, G., Freeman, C., Nelson, R.R., Silverberg, G., Soete, L. Londres: Pinter.

Lundvall, Bengt-Ake. 1985. *Product Innovation and User-Producer Interaction*. Aalborg: Aalborg University Press. 73p.

Lundvall, Bengt-Åke. 1992. *National Systems of Innovation*. Londres: St. Martin's Press.

Lundvall, Bengt-Ake, Bjorn Johnson, Esben Sloth Andersen et Bent Dalum. 2002. « National systems of production, innovation and competence building ». *Research policy*, vol 31, p. 213-231.

Lundvall, Bengt-Ake. 2004. « Introduction to 'Technological infrastructure and international competitiveness' by Christopher Freeman ». *Industrial and Corporate Change*, vol 13, no 3, 9 p.

Milot, Pierre. 2003. « La reconfiguration des universités selon l'OCDE : économie du savoir et politique de l'innovation ». *Actes de la recherche en sciences sociales*. Montréal, Seuil, 148, juin 2003.

Milot, Pierre. 2005. « Note de recherche. La commercialisation des résultats de la recherche universitaires : une revue de la littérature ». Rapport soumis au Conseil de la Science et de la technologie. CIRST – Centre interuniversitaire de la recherche sur la science et la technologie. 50p.

Ministère des ressources naturelles. 2007. « Étude du plateau continental polaire. L'Arctique canadien ». In *Ressources naturelles Canada: Secteur des sciences de la Terre*. En ligne. <http://polar.nrcan.gc.ca/arctic/index_f.php>. Consulté le 10 avril 2007.

Nelson, R. 1995. « Recent evolutionary theorizing about economic change ». *Journal of Economic Literature*, vol 33, p. 48-90.

Nickels, S., Furgal, C., Buell, M. et H. Moquin. 2005. *Unikkaaqatigiit – putting the human face on climate change: perspectives from Inuit in Canada*. Ottawa : publication conjointe du Inuit Tapiriit Kanatami, Nasivik Centre for Inuit Health et

Changing Environments de l'Université Laval et le Ajunnginiq Centre au National Aboriginal Health Organization. 129 p.

Nord, Douglas. 2007. « La stratégie américaine en Arctique : de la guerre froide à aujourd'hui ». Propos recueillis lors de la conférence présentée dans le cadre du colloque *Les États-Unis, les changements climatiques et l'Arctique*, organisé par l'Observatoire sur les États-Unis, en coll. avec l'Observatoire international de géopolitiques de la Chaire Raoul-Dandurand en études stratégiques et diplomatiques, UQAM (Montréal, 19-20 avril 2007).

Nuttall, Mark. 2000. « L'Arctique en changement ». In *The Arctic Is: a web. Resource on human-environment relationships in the Arctic*. En ligne. 36 p. <<http://www.thearctic.is/articles/overviews/changing/franska/L'ARCTIQUE%20EN%20CHANGEMENT%20.pdf>>. Consulté le 10 Avril 2007.

OCDE. 1996. *L'économie fondée sur le savoir*. Paris : OCDE. En ligne. 47 p. <<http://www.oecd.org/dataoecd/51/48/1913029.pdf>>. Consulté le 10 juillet 2006.

OCDE. 1997. *Manuel d'Oslo*, Paris : OCDE. 142p.

OECD. 2004. *Knowledge management - Innovation in the knowledge economy: Implications for Education and Learning*. En collaboration avec le CERI - Centre for Education Research and Innovation En ligne. 100p. <<http://213.253.134.29/oecd/pdfs/browseit/9604041E.PDF>>. Consulté le 27 mai 2006.

OCDE. 2005. *Innovation policy and performance: a cross country comparison*. Paris : OCDE. En ligne. 242 p. <<http://213.253.134.29/oecd/pdfs/browseit/9205011E.PDF>>. Consulté le 26 mai 2006.

Omnitrax. 2003. « Churchill Gateway Development Corporation works continues to diversify business at the Port of Churchill ». In *Omnitrax : Press Release Archives*, 8 décembre 2003. En ligne, <<http://www.omnitrax.com/news/2003/CGDC%20Work%20Continues.html>>. Consulté le 10 juin 2007.

ONU, Division for public administration and development management. 2005. *Understanding Knowledge Societies: In twenty questions and answers with the index of Knowledge Societies*. New York, United Nations Publications, 167 p.

Perroux, F. 1965. *La Pensée Économique de Joseph Schumpeter. Les Dynamiques du Capitalisme*. Genève : Librairie Droz. 258 p.

Pinell-Alloul, Bernadette. 2000. « Recherche fondamentale et recherche en partenariat dans les sciences de l'environnement : Une synergie réciproque », entretien avec Diane Labrègue, *L'autre Forum*, no 4, 2 janvier. En ligne, <<http://www.sgpum.umontreal.ca/premiers%20forum/forum4-2/4-2synergie.html>>. Consulté le 10 avril 2007.

Piskur, Michael. 2006. « Energy spotlight falls on the Arctic ». *Asia Times online*, 22 août 2006. En ligne. <http://agonist.org/20060821/energy_spotlight_falls_on_the_arctic>. Consulté le 10 juin 2007

Rank, Dennis. 2002. « Évaluation du programme des Réseaux de Centres d'excellence », KPMG Consulting LP, juin 2002. In *Réseaux de centres d'excellence : publications*. En ligne. 69p. <<http://www.nce.gc.ca/pubs/reports/2021/eval/eval2002fr.pdf>>. Consulté le 10 juin 2007.

RCE. 1994. « Rapport annuel 1994 : Phase I, validation du modèle; Phase II, consolidation prometteuse ». In *Réseaux de centres d'excellence : Publications*. En ligne. <http://www.nce.gc.ca/pubs/reports/94/ann94_f.htm>. Consulté le 10 mai 2007.

RCE. 1997. « Rapport annuel 1996-1997 ». In *Réseaux de centres d'excellence : Publications*. En ligne. <http://www.rce.gc.ca/pubs/report/9798/ann97-98_f.html>. Consulté le 1 juin 2006.

RCE. 1998. « tableau et chiffres ». *Rapport annuel RCE 1997-1998*. In *Réseaux de centres d'excellence : Publications*. En ligne. <http://www.nce.gc.ca/pubs/reports/9798/ann97-98_f.htm>. Consulté le 10 juin 2007.

RCE. 2002. « Cadre de vérification axé sur les risques : Programme des Réseaux de centres d'excellence ». In *Réseaux de centres d'excellence : publications*. En ligne. 21 p. <http://www.nce.gc.ca/pubs/reports/2002/rbaf/rbaf092002_f.pdf>. Consulté le 10 juin 2007.

RCE 2006a. « Concours de 2005 - Nouvelle initiative de Réseaux de centres d'excellence (NI-RCE) ». In *Réseaux de centres d'excellence : Concours des RCE*. En ligne. <http://www.nce.gc.ca/comp/NCE-NI/nce-ni_f.htm>. Consulté le 10 juin 2007.

RCE 2006b. « L'Initiative de Partenariats internationaux (IPI) ». In *Réseaux de centres d'excellence : Concours des RCE*. En ligne. <http://www.nce.gc.ca/comp/IPI/IPI_f.htm>. Consulté le 1 juin 2007.

RCE. 2006c. « Réseaux de centres d'excellence : Rapport annuel 2005-2006 ». In *Réseaux de centres d'excellence : Publications*. En ligne. <http://www.nce.gc.ca/annualreport2005_2006/Fre/index.asp>. Consulté le 10 avril 2007.

RCE. 2007. « Les Réseaux ». In *Réseaux de centres d'excellence : Réseaux*. En ligne. <http://www.nce.gc.ca/nets_f.htm>. Consulté le 10 juin 2007.

Sábato J. A. y Botana N. (1968) «La ciencia y la tecnología en el desarrollo futuro de América Latina». *Revista de la Integración*, INTAL, Buenos Aires 1968, vol 1, no 3, p. 15-36.

Schumpeter, J-A. 1983. *Capitalisme, socialisme et démocratie*. Trad. de l'anglais par Gael Fain. Paris : Payot, 433 p.

Standlee, David M. 2006. *Oil, globalization, and the war for the Arctic Refuge*. Albany : State University of New York Press. 209 p.

Stehr, Nico. 2000. « Le savoir en tant que pouvoir d'action ». *Sociologie et sociétés*, vol 32, no 1. 14 p.

The Ara Consulting Group Inc. 1997. Évaluation du programme des Réseaux de centres d'excellence, janvier 1997. In *Réseaux de centres d'excellence : publications*. En ligne. 74 p. <<http://www.nce.gc.ca/pubs/reports/9798/evalfr.pdf>> Consulté le 10 juin 2007.

Therrien, Alice. 2005. « 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, Québec, Université Laval, 215 p.

Tootoo, Victor. 2005. Propos recueillis lors de l'évènement *Les soirées boréales* tenu à Montréal, Biodôme, le 4 novembre 2006. Victor Tootoo est diplômé (MB) de l'Algonquin Community College à Brandon. Très engagé dans sa communauté à Iqualuit, il a travaillé au cours de carrière pour le Keewatin Tribal Council du Manitoba, le Gouvernement des Territoires du Nord-Ouest, Nunavut Tunngavik Incorporated, et le Gouvernement du Nunavut aux départements des finances et des services sociaux et de santé.

Transports Canada (2006) « Contexte des transports : Projet gazier du Mackenzie » In *Transports Canada : La région des Prairies et du Nord, Plan d'activités de la région des Prairies et du Nord 2005-2006*. En ligne, <<http://www.tc.gc.ca/PrairiesEtNord/plan05/transports.htm>>. Consulté le 10 mai 2007.

Treadwell, Mead. 2007. «Renouveau de la politique américaine de l'Arctique?». Propos recueillis lors de la conférence présentée dans le cadre du colloque *Les États-Unis, les changements climatiques et l'Arctique*, organisé par l'Observatoire sur les États-Unis, en coll. avec l'Observatoire international de géopolitiques de la Chaire Raoul-Dandurand en études stratégiques et diplomatiques, UQAM (Montréal, 19-20 avril 2007).

Tremblay, Diane-Gabrielle. 1995. «La multidimension du phénomène de l'innovation : une réalité abordée par des économistes institutionnalistes». In *La recherche sur l'innovation, une boîte de pandore : réflexions de chercheurs en gestion, en économie et en sociologie*, sous la dir. de Lysette Boucher, Montréal : Les cahiers scientifiques de l'Acfas, no. 83, p. 79-113.

Trudel, Jonathan. 2007. «Ça gaze à Inuvik» *L'Actualité*, 1^{er} mars 2007, p. 22.

Tunnermann Bernheim, Carlos. 2006. «Ciencia y sociedad». *El Nuevo Diario*. En ligne. <<http://www.elnuevodiario.com.ni/2006/05/10/opinion/19059>>. Consulté le 5 juin 2007.

University of the Arctic, 2006. *University of The Arctic*. En ligne, <<http://www.uarctic.org/Frontpage.aspx?m=3>>. Consulté le 10 juin 2007.

Vécrin, Lionel. 2004. «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, Montréal, Université du Québec à Montréal, 122 p.

Viale, Riccardo et Henry Etzkowitz. 2005. *Third Academic Revolution: polyvalent knowledge; the 'DNA' of the Triple Helix. 5th Theme Triple Helix Turin Conference* (Turin, 18 au 21 mai 2005). En ligne. 28p. <http://www.triplehelix5.com/files/thc5_themepaper.pdf> Consulté le 19 juillet 2007.

Walsh, John. 2005. «Cryosphere and hydrology». *Arctic Climate Impact Assessment*. Cambridge University Press : New York, p.183-242.

Warwick, Vincent et Christine Barnard. 2006. *Integrated Regional Impact Studies IRIS : Concept et Application*. Atelier de l'Association des étudiant(e)s ArcticNet, Université Laval : Québec, QC, le 19 mai 2006.

Weller, Geoffrey. 2002. «Introduction». In *Higher education across the circumpolaire north : A circle of learning*. Kingsport :Palgrave Macmillan Pub. 216p.

Williamson, K. Jessen. 2004. « Gender issues ». In *Arctic Human Development Report* (AHDR) 2004. Akureyri: Stefansson Arctic Institute, p.186-206.

Young, Oran et Niels Einarsson. 2004. « Introduction: Human Development in the Arctic ». In *Arctic Human Development Report*. En ligne, Akureyri: Stefansson Arctic Institute, p. 15-26 <http://www.svs.is/AHDR/AHDR%20chapters/AHDR_chp%201.pdf>. Consulté le 10 mai 2007.