

**L'ÉVALUATION DES VULNÉRABILITÉS DE LA VILLE DE MONT-LAURIER  
ET DE LA MUNICIPALITÉ DE FERME-NEUVE FACE AU CHANGEMENT  
CLIMATIQUE**

Jonathan Leblanc Tanguay

Thèse soumise à la  
Faculté des études supérieures et postdoctorales  
dans le cadre des exigences  
du programme de maîtrise en géographie

Département de géographie  
Faculté des arts  
Université d'Ottawa  
8 novembre 2012

© Jonathan Leblanc Tanguay, Ottawa, Canada, 2012

## Résumé

Le Groupe d'Experts Intergouvernementaux sur l'Évolution du Climat (GIEC) prévoit que le changement climatique se manifestera par une augmentation de la température moyenne mondiale de 2 °C au courant du 21<sup>ème</sup> siècle (GIEC, 2007). Régionalement, une conséquence du réchauffement prévoit une augmentation dans l'intensité et la fréquence des extrêmes météorologiques dans la région Sud-ouest du Québec, au Canada (Ouranos, 2010). Une évaluation des vulnérabilités au changement climatique de Mont-Laurier et de Ferme-Neuve a été entreprise au cours de l'été 2011. Un total de 25 entrevues a été conduit auprès des deux populations, ce qui a permis d'identifier trois vulnérabilités sociales et trois vulnérabilités biophysiques passées et actuelles face au changement climatique. Un groupe de discussion a ensuite été utilisé pour valider les résultats et pour discuter des scénarios climatiques futurs et de leurs implications potentielles futures. L'étude conclut que Ferme-Neuve est très susceptible d'accroître sa vulnérabilité au changement climatique en comparaison avec la ville de Mont-Laurier. Son économie mono-industrielle basée sur le tourisme, son exposition aux inondations printanières et par embâcle de glace sur la rivière du Lièvre, ainsi que les changements récents dans sa composition démographique auront des conséquences négatives sur sa capacité d'adaptation à faire face au changement climatique futur. Cette recherche présente alors un premier pas dans la connaissance des impacts du changement climatique sur les communautés du Sud-ouest du Québec qui permettra d'informer les décideurs politiques locaux et régionaux de l'importance de la prise en considération de ces changements dans leurs planifications afin d'atténuer les impacts futurs.

## Abstract

The Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) projects that climate change will increase the global average temperature by 2°C during the 21st century (IPCC, 2007). Regionally, one consequence to this increase in temperature is projected to lead to an increase the intensity and the frequency of extreme weather events in southwestern Québec in Canada (Ouranos, 2010). A vulnerability assessment to climate change of the communities of Mont-Laurier and Ferme-Neuve was conducted during the summer of 2011. A total of 25 interviews were conducted within these two communities which identified three social and three biophysical past and current vulnerabilities to climate change. A follow-up focus group discussion was used to validate results and to discuss potential future regional climate scenarios. The main conclusion of the study shows that Ferme-Neuve is very likely to increase its vulnerability to climate change as compared to Mont-Laurier. Ferme-Neuve's mono-industrial economy based on tourism, its exposure to spring floods and ice jams on the Rivière du Lièvre, and the more recent demographic changes will have negative impacts on their local adaptive capacity to future climate change. This research presents an important first step in understanding local impacts of climate change in southwestern Quebec communities to inform local and regional policy deciders in planning to mitigate future climate change impacts.

## Remerciements

Plusieurs personnes ont participé directement et indirectement à la réalisation de cette thèse. J'aimerais d'abord remercier ma famille et mes amis pour m'avoir supporté moralement et financièrement au cours de mes années d'études universitaires, particulièrement mon père, M. Daniel Tanguay, ma mère Mme Lucie Leblanc et mon oncle M. Yves Cyr. Je dois également soulever l'importance et l'appréciation que je confère à ma copine Kayla Cloutier pour m'avoir accompagné tout au long de ma maîtrise. Je suis très reconnaissant à mon superviseur de thèse, Dr. André Viau, pour m'avoir dirigé, conseillé et supporté financièrement pendant cette expérience de recherche. Les conseils et le soutien des membres de mon comité de thèse, Dr. Éric Crighton et Dr. Robert McLeman, m'ont aussi été très profitables. J'aimerais spécialement dire merci au Dr. Eric Crighton de m'avoir permis de travailler avec de l'équipement adéquat à la réalisation de mon analyse en m'accordant l'accès au laboratoire d'analyse en environnement et santé (LAES). Cette étude a nécessité une participation accrue des populations de Mont-Laurier et de Ferme-Neuve sans qui ce projet n'aurait pas eu lieu. J'aimerais particulièrement remercier M. Francois Lapierre pour m'avoir appuyé et aidé lors de la tenue du groupe de discussion du 27 mars 2012.

## Table des matières

RESUME.....	I
ABSTRACT.....	III
REMERCIEMENTS .....	IV
TABLE DES MATIÈRES .....	V
LISTE DES TABLEAUX.....	VII
LISTE DES FIGURES.....	VIII
LISTE DES APPENDICES .....	IX
CHAPITRE 1 .....	1
INTRODUCTION.....	1
1.1 PROBLÉMATIQUE.....	2
1.2 OBJECTIFS ET QUESTIONS DE RECHERCHE.....	3
1.3 LA VULNÉRABILITÉ ET L'ADAPTATION DES INSTITUTIONS AU CHANGEMENT CLIMATIQUE .....	4
1.3.1 Concept de vulnérabilité .....	4
1.3.1.1 Exposition-sensibilité.....	5
1.3.1.2 Capacité d'adaptation.....	7
1.3.2 Évolution dans l'approche de la vulnérabilité.....	10
1.3.2.1 Étude d'impacts : la vulnérabilité biophysique et le risque .....	11
1.3.2.2 L'évaluation des vulnérabilités et la vulnérabilité sociale .....	12
1.3.3 L'adaptation institutionnelle au changement climatique .....	14
1.3.3.1 Institutions formelle et informelle.....	16
1.3.3.2 Capital Social .....	17
1.3.4 VULNERABILITE LOCALES AU CHANGEMENT CLIMATIQUE ET LES RISQUES	
D'INONDATION AU CANADA ET AU QUEBEC .....	20
1.3.4.1 Études de cas canadiennes .....	20
1.3.4.2 Inondation au Canada.....	25
1.3.4.3 Risque d'inondation au Québec .....	27
1.3.5 SCHÉMA CONCEPTUEL DE L'ÉTUDE.....	30
1.4 RÉGION À L'ÉTUDE.....	31
1.4.1 Bassin versant de la rivière du Lièvre .....	31
1.4.2 MRC Antoine Labelle .....	34
1.4.3 Mont-Laurier .....	36
1.4.4 Ferme-Neuve.....	38
1.5 MÉTHODOLOGIE.....	41
1.5.1 Étapes méthodologiques.....	41
1.5.1.1 Contact initial avec les populations de Mont-Laurier et Ferme-Neuve .....	42
1.5.1.2 Collecte des données qualitatives primaires .....	43
1.5.1.2.1 Stratégie d'échantillonnage.....	43
1.5.1.2.2 Entrevues semi-structurées.....	44
1.5.1.3 Analyse des données primaires qualitatives.....	45
1.5.1.4 Collecte et analyse des données secondaires .....	49
1.5.1.5 Groupes de discussion.....	49

1.6 ORGANISATION DE LA THÈSE.....	50
CHAPITRE 2 .....	51
L'ÉVALUATION DES VULNERABILITÉS DE LA VILLE DE MONT-LAURIER ET DE LA MUNICIPALITÉ DE FERME-NEUVE FACE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE.....	51
RESUME .....	51
ABSTRACT.....	52
2.1 INTRODUCTION.....	53
2.2 VULNERABILITÉ LOCALES AU CHANGEMENT CLIMATIQUE ET LES RISQUES D'INONDATION AU QUÉBEC .....	54
2.3 MODÈLE CONCEPTUEL DE LA VULNERABILITÉ.....	59
2.4 LA MRC D'ANTOINE-LABELLE ET LES MUNICIPALITÉS DE MONT-LAURIER ET DE FERME- NEUVE .....	63
2.5 MÉTHODOLOGIE .....	68
2.6 VULNERABILITÉS PASSÉES ET ACTUELLES .....	70
2.6.1 Changements des expositions-sensibilités .....	70
2.6.1.1 Changements des conditions hydriques et météorologiques.....	71
2.6.1.1.1 Inondations de la rivière du Lièvre .....	72
2.6.1.1.2 Changements des conditions météorologiques .....	73
2.6.1.1.3 Changement de la qualité de l'eau .....	74
2.6.1.2 Changements des conditions socio-économiques .....	75
2.6.1.2.1 Crise forestière et appauvrissement régional .....	76
2.6.1.2.2 Vieillesse de la population et exode de la relève .....	77
2.6.1.2.3 Inégalité des retombées économiques du tourisme .....	78
2.6.2 Adaptation aux changements d'exposition-sensibilité .....	80
2.6.2.1 Le capital social et la capacité d'adaptation de Mont-Laurier et de Ferme- Neuve au changement climatique .....	81
2.6.2.1.1 Les réseaux sociaux et la capacité d'adaptation locale.....	82
2.6.2.1.2 La relation entre Mont-Laurier et Ferme-Neuve.....	84
2.6.2.1.3 Synergie entre les institutions locales, régionales et provinciales .....	85
2.7 VULNERABILITÉS FUTURES AU CHANGEMENT CLIMATIQUE.....	87
2.7.1 Les impacts potentiels du changement climatique.....	87
2.8 DISCUSSION ET CONCLUSION.....	89
2.8.1 Ferme-Neuve et son économie mono-industrielle basée sur le tourisme.....	89
2.8.2 L'exposition de Ferme-Neuve aux inondations.....	90
2.8.3 Impact du changement de la composition démographique de Ferme-Neuve sur sa capacité d'adaptation au changement climatique .....	91
RÉFÉRENCES CITÉES .....	95
CHAPITRE 3 .....	101
DISCUSSION ET CONCLUSION.....	101
3.1 SOMMAIRE DE L'ÉTUDE.....	101
3.2 LIMITES DE L'ÉTUDE .....	112
3.3 CONTRIBUTIONS ET RECHERCHES FUTURES .....	113
RÉFÉRENCES CITÉES .....	115

## Liste des tableaux

<b>Tableau 1.1:</b> Mécanismes hydrométéorologiques des inondations de cours d'eau.....	27
<b>Tableau 1.2:</b> Comparaison socio-économique entre la MRC d'Antoine-Labelle, la Région administrative des Laurentides et l'ensemble du Québec.....	34
<b>Tableau 1.3:</b> Association entre les sections du guide d'entrevue et la codification des données dans les sous- concepts de la vulnérabilité.....	45
<b>Tableau 1.4:</b> Schème de codification.....	48
<b>Tableau 2.1:</b> Activité de récolte dans l'unité d'aménagement forestier 064-51.....	65
<b>Tableau 2.2:</b> : Principales expositions biophysiques passées et actuelles identifié par les communautés de Mont-Laurier et de Ferme-Neuve.....	71
<b>Tableau 2.3:</b> Principales expositions sociales passées et actuelles identifié par les communautés de Mont-Laurier et de Ferme-Neuve.....	76
<b>Tableau 2.4:</b> Mesures d'adaptation locales et externes aux expositions biophysiques et sociales énoncées par les municipalités de Mont-Laurier et de Ferme-Neuve.....	81
<b>Tableau 2.5:</b> Implications du changement climatique (Doyon et al.,2011) identifiés par les communautés de Mont-Laurier et de Ferme-Neuve lors d'un groupe de discussion..	89

## Liste des figures

<b>Figure 1.1</b> Fourchette d'adaptation et seuils critiques.....	9
<b>Figure 1.2</b> Cadre conceptuel de l'évaluation des vulnérabilités sociales et biophysiques passées et actuelles et leurs évolutions dans le futur dans un de changement climatique.....	30
<b>Figure 1.3</b> Localisation des de municipalités de Mont-Laurier et de Ferme-Neuve dans le bassin versant de la rivière du Lièvre, Québec, Canada.....	33
<b>Figure 1.4</b> Localisation de la MRC d'Antoine-Labelle au Québec, Canada.....	35
<b>Figure 1.5</b> Évolution démographique de la ville de Mont-Laurier.....	37
<b>Figure 1.6</b> Évolution démographique de la ville de Mont-Laurier de 2006 à 2011.....	38
<b>Figure 1.7</b> Évolution démographique de la municipalité de Ferme-Neuve.....	39
<b>Figure 1.8</b> Évolution démographique des catégories d'âge de la municipalité de Ferme-Neuve de 2006 à 2011.....	40
<b>Figure 2.1</b> Schéma conceptuel de l'étude .....	62
<b>Figure 2.2</b> Localisation de la MRC d'Antoine-Labelle au Québec, Canada.....	64
<b>Figure 2.3</b> Catégories d'âge de la population de la MRC d'Antoine-Labelle.....	66

## Liste des appendices

APPENDICE A: REGION A L'ETUDE .....	122
APPENDICE B: SCHEME DE CODIFICATION .....	123
APPENDICE C: ACCEPTATION ETHIQUE .....	125
APPENDICE D: FORMULAIRES DE CONSENTEMENT .....	126
APPENDICE E: GUIDE D'ENTREVUE .....	128
APPENDICE F: PRESENTATION DES DONNEES PRELIMINAIRE AU GROUPE DE DISCUSSION .....	132
APPENDICE G: POSTER PRESENTE A L'«ASSOCIATION OF AMERICAN GEOGRAPHER» (AAG).....	154

# Chapitre 1

## Introduction

Le changement climatique récent impose une modification des paramètres environnementaux transformant la dynamique entre l'environnement bâti, l'environnement naturel et les populations humaines. Les impacts sur l'environnement naturel sont observables dans diverses sphères terrestres; la cryosphère, la biosphère, la lithosphère, l'atmosphère et l'hydrosphère. Ces transformations de l'environnement naturelles ont déjà causé, et continuent de causer, des impacts irréversibles sur les différentes communautés mondiales (GIEC, 2007). En réponse à cette problématique, un grand nombre de pays se sont joints à un traité international (CCNUCC – Convention-Cadre des Nations Unies sur les changements climatiques) afin de participer aux négociations de deux vastes domaines politiques portant sur le changement climatique : *les mesures d'atténuation et les mesures d'adaptation* (Smit et Pilifosova, 2003).

À l'international, l'attention politique et académique a été essentiellement orientée vers les mesures d'atténuation (Burton, 2003). Ces mesures visent à diminuer ou stabiliser la concentration des gaz à effet de serre atmosphériques d'origine anthropique (plus particulièrement le CO<sub>2</sub>) dans le but d'atténuer les impacts du changement climatique à court et long terme (GIEC, 2007; Smit *et al.*, 2000). À titre d'exemple, le protocole de Kyoto qui est un accord intergouvernemental, signé en 1997, a pour objectif d'imposer des mesures contraignantes et légales en matière d'émission de CO<sub>2</sub>. Ce traité est entré en vigueur en 2005 et prendra fin en 2012 (Depledge, 2000).

Les mesures d'adaptation au changement climatique réfèrent plutôt à la révision de la

planification d'une institution et des comportements individuels et collectifs dans le but de réduire les impacts négatifs du changement climatique sur l'environnement humain et naturel (Adger et Kelly, 1999). Dans le passé, l'importance de l'adaptation a été sous-estimée au profit des mesures d'atténuation (Paavola et Adger, 2006). Cette négligence a été liée à la croyance populaire que le changement climatique se fera progressivement, alors que dans la réalité il en est autrement (GIEC, 2007). Les avertissements produits par les scientifiques du climat indiquent que les changements se feront, jusqu'à un certain point, de façon progressive, mais au-delà de ce même seuil, les changements pourraient être imprévisibles et critiques (Diaz *et al.*, 2005; GIEC, 2007). Les populations devront s'adapter aux impacts direct (aléa ou événement météorologique extrême) et indirect (changement dans les conditions socio-économiques) du changement climatique.

## **1.1 Problématique**

Suivant les projections effectuées par le Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat (GIEC), le changement climatique est à prévoir dans différentes régions de la province du Québec. Une augmentation de la température et des précipitations a été illustrée par plusieurs scénarios climatiques (Ouranos, 2010). De telles projections s'appliquent aux divers changements qui touchent directement ou indirectement les populations.

Au Québec, les populations ont dû s'établir à proximité des cours d'eau et des lacs afin de faciliter le transport, l'accès à l'eau potable et à des sources d'irrigation et d'énergie (Environnement Canada, 2004). Ces raisons pratiques justifient ainsi la forte densité démographique de la population provinciale (soit 82 %) localisée majoritairement dans la région sud du Québec (Ouranos, 2010). Ce choix de localisation expose davantage les

communautés riveraines aux variations du niveau des eaux. Selon le quatrième rapport du GIEC (2007), le changement climatique se manifestera par une augmentation de la température moyenne mondiale de 2 °C au courant du 21<sup>ième</sup> siècle ainsi que par l'accroissement de la variabilité climatique, dont l'augmentation dans l'intensité et la fréquence des extrêmes météorologiques (Smit et Pilifosova, 2003). Des écrits scientifiques affirment que les impacts les plus coûteux seront attribuables aux événements météorologiques extrêmes pouvant provoquer des désastres naturels tels que des inondations et des périodes de sécheresses et d'étiages (Lemmen *et al.*, 2008; Ouranos, 2010; Chaumont et Chartier, 2005; Environnement Canada, 2004).

La région de Montréal a été sujette à de multiples études analysant la vulnérabilité régionale liée à la variation des niveaux de l'eau afin de faire face à l'augmentation des inondations et des étiages (Bernatchez *et al.* 2008; Savard *et al.* 2008; Rousseau *et al.*, 2007; Carrière *et al.* 2007; Environnement Canada, 2006; Chaumont et Chartier, 2005; Cyr et Fontin, 2005; D'Arcy *et al.*, 2005). Néanmoins, la vulnérabilité et la capacité d'adaptation des municipalités rurales restent méconnues. Ce manque de connaissance peut aggraver les impacts socio-économiques et naturels des municipalités face au changement climatique. Une meilleure compréhension de leurs vulnérabilités servira à développer des plans d'adaptation propres à leur bien-être socio-économique futur.

## **1.2 Objectifs et questions de recherche**

La thèse répond à ce manque de connaissance par une évaluation des vulnérabilités au changement climatique de deux communautés rurales forestières ébranlées par des stress socio-économiques et qui sont localisées à l'intérieur des plaines inondables de la rivière du Lièvre : Mont-Laurier et Ferme-Neuve. La thèse répond aux questions de recherche

suivantes :

1. Quelles sont les expositions sociales et biophysiques passées et actuelles des deux sites étudiés?
2. Quelles sont les stratégies d'adaptation passées et actuelles de Mont-Laurier et Ferme-Neuve pour faire face à ces mêmes expositions?
3. Quelles sont les expositions sociales et biophysiques potentielles futures des deux communautés?
4. Quelles sont la capacité d'adaptation, les limites et les opportunités possibles pour renforcer la capacité d'adaptation future des deux municipalités?
5. Quelles sont les différences de vulnérabilité entre une collectivité rurale et un centre urbain face au changement climatique?

### **1.3 La vulnérabilité et l'adaptation des institutions au changement climatique**

Les études qui portent sur les impacts du changement climatique font référence aux notions de vulnérabilité, de risque, et d'adaptation des institutions aux transformations sociales et environnementales. Ces derniers seront abordés dans le but de bien saisir la portée, l'orientation et les questions de recherche.

#### **1.3.1 Concept de vulnérabilité**

Les concepts de vulnérabilité, d'exposition et de capacité d'adaptation seront utilisés dans cette étude afin d'évaluer les stress internes et externes de Mont-Laurier et de Ferme-Neuve face au changement climatique. Initialement, l'utilisation scientifique du concept de vulnérabilité était réservée aux études de géographie et des aléas naturels (Fussel, 2007). Aujourd'hui, ce concept est utilisé dans plusieurs domaines; économie, anthropologie, psychologie, ingénierie, science physique, écologie humaine, étude d'impact, santé publique, développement et changement climatique. L'utilisation de ce concept par ces nombreux domaines explique pourquoi il n'existe toujours pas de définition universelle (Cutter, 1996; Fussel, 2007).

La polémique entourant la définition du concept de vulnérabilité concerne

généralement les domaines étudiant la relation entre l'environnement humain et naturel (Adger, 2006). Les chercheurs étudiant l'écologie humaine (Adger, 2006), le développement (Smit et Pilivosova, 2003), les changements environnementaux (Liverman, 1994), les aléas naturels (Cutter, 1996) et le changement climatique (Smit et Pilifosova, 2003; Brooks, 2003; Fussel 2007; Adger, 2003, 2006) se débattent sur la définition de la vulnérabilité, particulièrement dans un contexte de l'adaptation au changement climatique.

Le Groupe d'Experts sur l'Évolution du Climat (GIEC, 2007) définit la vulnérabilité comme « une mesure dans laquelle un système est sensible – ou incapable de faire face – aux effets défavorables des changements climatiques, y compris la variabilité du climat et les phénomènes extrêmes. La vulnérabilité est fonction de la nature, de l'ampleur et du rythme de la variation du climat à laquelle le système considéré est exposé, de la sensibilité de ce système et de sa capacité d'adaptation » (Carter *et al.*, 2007). Plusieurs chercheurs étudiant le changement climatique appliquent cette définition en caractérisant la vulnérabilité comme fonction à la fois de l'exposition et de la sensibilité d'un système relativement aux divers stress ainsi qu'aux habiletés du système concerné à envisager ses stress (Smit et Pilifosova 2003; Turner *et al.*, 2003; O'Brien *et al.*, 2004; Adger, 2003). Le point de convergence entre les différentes définitions de la vulnérabilité est qu'elles représentent tous la susceptibilité d'engendrer un tort et d'être en danger.

### **1.3.1.1 Exposition-sensibilité**

L'exposition d'un milieu se décrit comme la susceptibilité d'une communauté à se conditionner aux risques climatiques. D'une part, l'exposition est définie comme l'ensemble des conditions sociales, économiques et politiques d'un milieu (aussi appelé sensibilité) et d'autre part, comme l'ensemble des conditions climatiques (Smit et Pilifosova, 2003; Ford et

Smit, 2004; Ford *et al.*, 2006; Adger, 2006). Smit et Wandel (2006) affirment que l'exposition et la sensibilité sont des concepts presque indissociables. L'exposition-sensibilité d'une communauté, d'une région ou d'un pays dépend de l'interaction entre les conditions et les caractéristiques d'un système et ils sont parallèlement tributaires des attributs des stimuli climatiques auxquels le système concerné est confronté (Smit et Wandel, 2006).

L'exposition-sensibilité *externe* comprend plusieurs caractéristiques climatiques telles que la fréquence, la magnitude, la dispersion spatiale, la vitesse, la chronologie, l'espacement temporel et la vitesse d'apparition d'un aléa (Ford et Smit, 2004, Adger, 2006). L'exposition-sensibilité *interne* d'une communauté repose plutôt sur les caractéristiques d'occupation; l'utilisation des terres, les moyens de subsistance locaux, le type et la localisation de l'établissement des ménages. Ainsi, les caractéristiques d'occupation d'un système reflètent les conditions socio-économiques, culturelles, politiques et environnementales de la communauté (Smit et Pilifosova, 2003; Smit et Wandel, 2006; Adger, 2006; Pittman *et al.*, 2011). Les conditions de sensibilité, énoncées ci-haut (caractéristiques d'occupation), présentent des indices importants à considérer lors de l'élaboration de stratégies d'adaptation au changement climatique. Les stratégies et la planification orientées vers l'adaptation locale influencent aussi l'exposition et la sensibilité d'une communauté aux conditions climatiques et sont aussi produites en fonction de l'évolution des stimuli climatiques (Ford *et al.*, 2006; Adger, 2006). Il existe donc une dynamique entre les concepts de sensibilité, d'exposition et de capacité d'adaptation. Une analyse complète de la vulnérabilité repose non seulement sur l'étude de l'exposition-sensibilité d'un système, mais s'appuie également et essentiellement sur les habiletés et les

stratégies d'adaptation d'une population à envisager divers types d'exposition (Smit et Wandel, 2006).

### **1.3.1.2 Capacité d'adaptation**

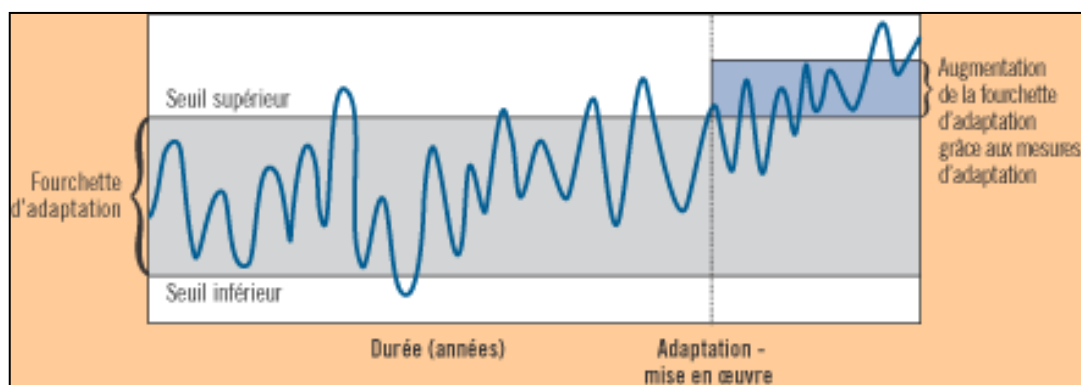
La capacité d'adaptation réfère généralement à l'habileté ou au potentiel d'un système à s'adapter à une exposition (Adger, 2006; Bryant *et al.*, 2000; Smit et Pilifosova, 2003; Fussel et Klein, 2002). Cependant, il existe plusieurs définitions de cette notion qui sont utilisées par la communauté scientifique qui étudie le changement climatique. Selon le GIEC (2007) ce concept réfère à la « capacité d'un système de s'adapter aux *changements climatiques* (notamment à la *variabilité du climat* et aux phénomènes extrêmes), afin d'atténuer les dommages potentiels, de tirer parti des possibilités offertes ou de faire face aux conséquences » (GIEC, 2007). Généralement, la capacité d'adaptation réfère au besoin, pour une communauté exposée, d'apprendre à envisager le changement climatique par un changement du comportement individuel et collectif et une modification de l'environnement dans le but de réduire les impacts négatifs et tirer avantage de l'évolution des conditions climatiques régionales (Jones et Boer, 2003). La capacité d'adaptation n'est donc pas statique, mais varie entre les différents pays, communautés et groupes d'individus, ainsi qu'entre chaque personne. Elle constitue un concept dynamique dans l'espace et dans le temps. Par conséquent, la capacité d'adaptation d'une localité dépendra de la capacité d'adaptation régionale et nationale (Smit et Pilifosova, 2003; Smit et Wandel, 2006).

Ce concept est parfois cité en utilisant différentes terminologies telles que l'adaptabilité, l'habileté d'envisager, la résilience, la flexibilité, la stabilité, la stratégie d'adaptation et la fourchette d'adaptation (Smithers et Smit, 1997; Smit et Wandel, 2006; Ford, *et al.*, 2006; Tompkins et Adger, 2004; Smit et Pilifosova, 2003; Fraser *et al.*, 2003;

Brooks, 2003; Ford et Smit, 2004; Smit *et al.*, 1999; Adger et Kelly, 1999). Les recherches portant sur la capacité d'adaptation des communautés en lien avec le changement climatique utilisent généralement la fourchette d'adaptation comme moyen d'analyse. Cette dernière réfère à la « Capacité d'ajustement d'un système face aux *changements climatiques* (y compris à la *variabilité climatique* et aux extrêmes climatiques) afin d'atténuer les effets potentiels, d'exploiter les opportunités, ou de faire face aux conséquences » (GIEC, 2001). Ce concept illustre aussi la capacité d'un système à mettre en place des stratégies d'adaptation, à s'adapter et à se remettre d'un événement climatique (Smit *et al.*, 2000; Smit et Pilifosova, 2003; Smit et Wandel, 2006). Souvent, la plupart des communautés sont en mesure d'envisager la variation habituelle des conditions météorologiques et les déviations modérées des conditions météorologiques. Cependant, il n'en est pas de même en ce qui concerne l'occurrence d'aléa hydrométéorologique appelé à augmenter de fréquence et de magnitude selon un contexte de changement climatique (GIEC, 2007).

La figure 1.2 présente une fourchette d'adaptation et les seuils critiques d'un système donné. Le seuil critique correspond à la limite inférieure ou supérieure de la fourchette d'adaptation. Lorsque celui-ci est dépassé, les impacts peuvent prendre différentes formes : sociales, économiques et environnementales (Yohe et Tol, 2002). Le seuil critique d'un système peut dépendre de plusieurs facteurs environnementaux (fréquence d'occurrence, magnitude et vitesse d'apparition d'un événement extrême), socio-économiques et politiques (inégalité, capital social, pauvreté, etc.). À titre d'exemple, disons que la figure 1.2 correspond à la capacité d'adaptation d'une communauté par rapport aux niveaux de l'eau d'une rivière. Le seuil critique supérieur correspondrait à la limite de la hauteur avant l'apparition d'une inondation alors que le seuil critique inférieur représenterait le niveau de

l'eau minimal (niveau d'étiage) afin de répondre à la demande en eau. Selon ce contexte hypothétique, la communauté étudiée aurait, préalablement à l'adoption de mesures d'adaptation (dans la figure 1.2, identifiée comme « Adaptation – mise en œuvre »), vécu plus de quatre inondations de magnitudes différentes et un seul niveau d'étiage important. Afin de remédier à la situation, l'autorité locale aurait établi une stratégie d'adaptation aux inondations qui aurait eu comme impact l'élargissement de la fourchette d'adaptation (identifié par la région bleue du graphique) dans le but de réduire la fréquence des inondations. Un tel programme d'adaptation pourrait prendre diverses formes telles que la construction d'une digue ou d'un barrage, la sensibilisation au respect des bandes riveraines et aux mesures à suivre en cas d'inondation, etc.



**Figure 1.1** : Fourchette d'adaptation et seuils critiques (GIEC, 2001)

La fourchette d'adaptation est flexible et non statique dans le temps et change en fonction de l'évolution environnementale, climatique, socio-économique, technologique, politique et institutionnelle. Par conséquent, elle peut augmenter et diminuer suivant les conditions locales. Ainsi, la dégradation prématurée des infrastructures d'une communauté et des ressources locales peut amener une diminution progressive de la capacité d'adaptation et nuira donc l'habileté locale à envisager un aléa (amincissement de la fourchette

d'adaptation). À l'inverse, une amélioration technologique pourrait occasionner une augmentation de la capacité d'adaptation (élargissement de la fourchette d'adaptation) (Smit et Pilifosova, 2003; Smit et Wandel, 2006; Pitman *et al.*, 2011). L'adaptation au changement climatique se manifeste alors par le développement de stratégies d'adaptation et correspond à une façon de réduire la vulnérabilité locale (Smit et Wandel, 2006).

### **1.3.2 Évolution dans l'approche de la vulnérabilité**

Lorsqu'une communauté subit les impacts d'un aléa comme une inondation (anthropique ou naturel), le réflexe collectif est, d'une part, de se remettre des impacts de celui-ci et d'autre part, d'augmenter la capacité future à envisager une telle menace afin d'atténuer les effets sur les conditions socio-économiques et environnementales locales. L'analyse qui a pour objet d'aider directement et de faciliter l'adoption d'initiatives d'adaptation débute par une évaluation des vulnérabilités passées et présentes et évalue comment les risques pourraient augmenter ou diminuer suivant les changements projetés par les scénarios climatiques (Smit et Pilivosova, 2003). Toutefois, l'approche traditionnelle consistait à faire uniquement l'évaluation des impacts. Il y a donc l'approche portant sur l'évaluation d'impacts (associée à la vulnérabilité biophysique) et son opposé, l'évaluation des vulnérabilités (associée à la vulnérabilité sociale). La vulnérabilité a d'abord été déterminée par la nature des risques physiques sur un système et les études étaient alors essentiellement basées sur la dimension biophysique de la vulnérabilité (Brook, 2003; Ford et Smit, 2004). Au cours des années, l'évolution analytique de la vulnérabilité a occasionné l'intégration énoncée de la dimension sociale. Les paragraphes suivants décrivent cette évolution.

### **1.3.2.1 Étude d'impacts : la vulnérabilité biophysique et le risque**

L'évaluation des impacts environnementaux est utilisée dans le domaine du changement climatique où un stress environnemental est sélectionné dans le but de déterminer les conséquences majeures de celui-ci sur les écosystèmes et sur les populations (Clark *et al.*, 2000). Cette approche utilise principalement le concept de vulnérabilité biophysique ou celui de risque. Elle est caractérisée par une approche « descendante », c'est-à-dire que l'évaluation d'impacts est généralement utilisée selon un contexte exploratoire afin d'identifier les impacts physiques potentiels d'un aléa sur les systèmes naturel (écosystème) et humain (communauté, province, pays).

L'évaluation d'impacts repose sur les scénarios produits à partir des modèles de circulation atmosphérique (MCA) afin de souligner les conditions problématiques futures. Ce type d'approche a été souligné comme profitable lors de l'exploration des impacts potentiels du changement climatique, particulièrement pour les agriculteurs dont les prévisions futures des récoltes agricoles constituent une stratégie d'adaptation importante à intégrer dans leur planification (Brklacich *et al.*, 2007). Bien que cette approche soit bénéfique lors de la prédiction d'impacts futurs, la vulnérabilité est définie comme le résultat physique de l'occurrence d'un aléa à laquelle un système est exposé et elle est évaluée à la fin de l'analyse reposant ainsi sur de nombreuses estimations, incertitudes et hypothèses d'impacts potentiels (Kelly et Adger, 2000; Adger *et al.*, 2004; Adger 2006). De la sorte, cette approche minimise le rôle de l'institution et de la population locale dans l'atténuation des impacts et ne prend pas en considération les habiletés des individus et de la collectivité à faire face à un aléa (Brooks, 2003; Turner *et al.*, 2003). La vulnérabilité des populations est évaluée en fonction de l'exposition d'un ensemble explicite d'indicateurs biophysiques exogènes découlant du changement climatique global : la probabilité d'occurrence, la

magnitude, la fréquence, la rapidité d'apparition et la distribution spatiale d'un aléa (Ford et Smit, 2004). La quantité de dommages potentiels ou causés par un aléa est alors le point de départ de cette perspective (Adger, 2003; Jones et Boer, 2003; UNDR0, 1982) et la vulnérabilité est exprimée en matière de stimuli physiques et de leurs impacts, ce qui se rattache intimement au concept de risque (Adger, 2006).

La notion de risque fait aussi l'objet de plusieurs définitions (Helm, 1996; Downing et al, 2001; Jones et Boer, 2003 GIEC, 2007) qui font appel aux lois des probabilités d'occurrence d'un aléa et aux impacts potentiels de ce dernier (Adger *et al.*, 2004). La principale différence entre la vulnérabilité biophysique et le concept de risque est que le risque est généralement décrit en terme de probabilité alors que la vulnérabilité biophysique dépend généralement de variables climatiques. Le point de convergence entre le concept de risque et celui de vulnérabilité biophysique est le fait de définir la vulnérabilité comme un résultat et non comme un processus (Brooks, 2003).

### ***1.3.2.2 L'évaluation des vulnérabilités et la vulnérabilité sociale***

L'évaluation des vulnérabilités ne doit pas être considérée comme étant entièrement distincte des études d'impacts, mais plutôt complémentaire à ceux-ci. Contrairement aux études d'impacts, le point de départ de cette approche n'est pas les impacts d'un aléa, mais plutôt les vulnérabilités du système potentiellement exposé aux impacts du changement climatique. Cette approche prend en considération la vulnérabilité sociale, c'est-à-dire les structures politique, économique et institutionnelle d'un milieu qui la rendent susceptible aux dangers engendrés par l'occurrence d'un aléa (Allen, 2003; Brooks, 2003; Adger *et al.*, 2004).

La capacité d'un pays, d'une région ou d'une communauté à envisager l'occurrence d'aléas est ajoutée à l'exposition des stress environnementaux, jusqu'alors considérés le principal élément d'analyse. Étant donné les nombreuses différences socio-économiques au sein d'un même pays, ce type d'analyse est plus précis à l'échelle locale et oriente son attention vers les composantes sociales de la vulnérabilité tout en considérant les facteurs biophysiques (Ford et Smit, 2004). La vulnérabilité sociale étant dynamique, elle change dans l'espace et dans le temps et, contrairement aux études d'impacts, cette approche considère les vulnérabilités présentes avant la manifestation d'un aléa (Brooks, 2003). Cela suggère que les impacts d'un aléa ne sont pas uniquement associés à son intensité, à sa magnitude, à sa rapidité d'apparition et à sa distribution spatiale, mais sont également influencés par les conditions culturelles, institutionnelles, sociales et économiques. L'état de ces conditions détermine l'exposition et la capacité d'un système à planifier et envisager la manifestation d'un aléa (Ford et Smit, 2004). Prenons en exemple le cas d'une communauté dépendante du commerce de l'exploitation de ressources forestières. La collectivité en question sera plus vulnérable aux incendies de forêt qu'une communauté caractérisée par une économie diversifiée.

Les chercheurs étudiant la vulnérabilité sociale des communautés locales par rapport au changement climatique utilisent principalement des facteurs socio-économiques : la diversité économique, la pauvreté, les inégalités, la marginalité sociale, la légitimité des institutions, le capital social, l'adaptation institutionnelle, le développement de stratégies d'adaptation et les habiletés des populations à survivre en fonction des ressources présentes dans leur environnement (McLeman, 2010; Pittman, 2011; Ford et Smit, 2004; Adger *et al.*, 2004; Smit et Wandel, 2006; Paavola et Adger, 2006; Adger, 2006; Ford et Smit, 2004;

Adger, 2003; Adger et Kelly, 1999).

### **1.3.3 L'adaptation institutionnelle au changement climatique**

L'évaluation des vulnérabilités d'un milieu a pour objet de réduire les vulnérabilités locales par l'identification des points faibles des institutions en matière de planification à court et à long terme, et ce, dans le but de favoriser leur adaptation au changement climatique. Les concepts d'adaptation et d'institution seront alors définis afin de comprendre l'ensemble des concepts clés nécessaires à l'évaluation des vulnérabilités de Mont-Laurier et Ferme-Neuve.

Selon une dimension humaine, le concept d'adaptation réfère généralement à l'« Accommodation des systèmes naturels ou des *systèmes humains* aux stimuli climatiques réels ou prévus ou à leurs effets, afin d'en atténuer les inconvénients ou d'en exploiter les avantages » (GIEC, 2007). Toutefois, la notion d'adaptation est décrite dans la littérature de plusieurs façons, mais réfère fréquemment aux différents processus ou actions entrepris par les différents acteurs ou intervenants d'un système dans le but d'envisager, de gérer ou de favoriser l'ajustement d'un système à l'évolution des conditions environnementales et socio-économiques.

Il est possible de distinguer plusieurs sortes d'adaptation, dont l'adaptation anticipative, l'adaptation autonome et l'adaptation planifiée. Ainsi, selon le synchronisme, elle peut être anticipée ou réactive. Selon le degré de spontanéité, l'adaptation peut être autonome ou planifiée (Smit *et al.*, 1999,2000; Smit et Pilifisova, 2003). D'abord, l'adaptation anticipative ou proactive réfère à une adaptation au changement climatique qui se produit préalablement à la manifestation observable des impacts d'un phénomène. Ensuite, l'adaptation autonome ou spontanée se produit lorsqu'elle n'est pas une réponse

consciente des effets climatiques, mais qui se manifeste par un changement des conditions de bien-être dans les systèmes naturel ou humain. Pour faire face au changement climatique, l'adaptation planifiée est la plus avantageuse et elle réfère à une « adaptation résultant d'une décision stratégique délibérée, basée sur une perception claire du fait que les conditions ont changé – ou sont sur le point de changer – et qu'il convient de prendre des mesures pour revenir, s'en tenir ou parvenir à la situation souhaitée » (GIEC, 2007).

La planification de l'adaptation est donc nécessaire afin de maximiser les opportunités et de minimiser les impacts du changement climatique sur un système donné. Smit et Wandel (2006) indiquent que pour être efficace, l'adaptation d'une communauté à l'augmentation de la fréquence et de la magnitude des événements extrêmes liés au changement climatique doit s'effectuer selon une approche intégrée. Cette approche suggère que les mesures d'adaptation ont plus de chances d'être efficaces lorsqu'elles ne découlent pas uniquement de l'évolution des conditions climatiques, mais lorsque l'adaptation est également conçue en fonction des initiatives et des stratégies de gestion d'une communauté déjà en place afin de réduire la vulnérabilité aux différentes expositions (Smit et Pilofosova, 2003). La planification de l'adaptation à l'évolution de l'exposition d'une communauté, d'une province ou d'un pays débute généralement par une évaluation des vulnérabilités (Smit et Wandel, 2006). Pour ce faire, il est important de connaître les caractéristiques dans lesquelles la population vulnérable évolue. Cette connaissance peut être acquise par l'analyse de l'efficacité et de la légitimité des institutions présentes au sein d'une communauté (Adger, 2003).

### ***1.3.3.1 Institutions formelle et informelle***

Le concept d'institution relève du domaine des sciences sociales et comme le concept de vulnérabilité, son identification et sa définition sont très abstraites. Généralement, une institution réfère à un ensemble de ressources culturelles, normatives, relationnelles, sociales, légales et structurelles qui, lorsque mis en commun, constitue un tout dont le résultat est une société (Diaz *et al*, 2005). Suivant cette définition, l'idée d'institution peut se décrire comme faisant partie de deux catégories interdépendantes, l'institution formelle et informelle. Malgré leur interdépendance, la distinction entre les deux types d'institutions est importante : une institution formelle réfère aux organisations publiques et privées établies sur une base légale tandis qu'une institution informelle comprend l'ensemble des comportements relationnels fondés sur les valeurs et les normes à l'intérieur d'un groupe.

Les gouvernements provincial, régional et local ainsi que les différentes agences non gouvernementales au sein d'une municipalité représentent les institutions formelles qui ont la responsabilité de distribuer les ressources et réglementer leur utilisation afin de refléter les besoins des groupes vulnérables. Cette responsabilité leur impose un rôle déterminant dans l'augmentation ou la diminution des vulnérabilités locales, car une distribution inégale des ressources résulterait à la diminution de la capacité d'adaptation et à l'augmentation de la vulnérabilité d'un groupe au profit d'un autre groupe (O'Riordan et Jordan, 1999). La construction d'un barrage par les planificateurs communautaires d'une municipalité basée sur une économie agricole peut mener à des inégalités socio-économiques. À des fins d'irrigation, la construction d'un barrage est très efficace, car les agriculteurs ne dépendent plus des conditions météorologiques lors des périodes de sécheresse. Toutefois, le choix, par l'institution formelle locale, de construire un barrage peut mener à des inégalités au sein des

agriculteurs locaux. Les terres agricoles localisées en amont du barrage profiteraient d'un système d'irrigation alors que les agriculteurs situés en aval seraient directement dépendants des conditions météorologiques. Cet exemple illustre comment la vulnérabilité locale d'une communauté est influencée par le niveau d'habileté des institutions formelles à distribuer les ressources de façon équitable (Diaz. and Gauthier, 2008).

L'institution informelle est un concept abstrait dont l'origine se situe dans le domaine de la sociologie. Cette notion est directement liée aux relations informelles entre les individus d'un groupe. Il s'agit de la combinaison des normes, des valeurs, des mœurs, des perceptions, des liens familiaux et des interactions sociales qui explique le comportement de la population à l'intérieur des infrastructures de l'institution formelle ou du gouvernement local (Diaz. et Gauthier, 2008). L'institution formelle d'un milieu influence alors directement les institutions informelles et vice-versa. Un exemple d'une institution informelle est une organisation criminelle dans laquelle il est possible de noter un fort capital social, mais dont les valeurs et les normes divergent des règles établies par le gouvernement local. La famille peut aussi être citée comme un exemple d'institution informelle où les liens entre les individus sont basés sur des règles non écrites.

### ***1.3.3.2 Capital social***

L'efficacité des institutions formelle et informelle est directement influencée par le capital social. Le capital social facilite la prise de décision commune favorable à l'atténuation des problèmes collectifs (taux de criminalité, taux de pauvreté, taux de chômage) et aide à faire face aux événements météorologiques extrêmes (Kelly et Adger, 2000; Adger, 2001, 2003; Ford et Smit; 2004; Ford et al. 2006; McLeman, 2010). Cependant, le capital social est seulement bénéfique dans la résolution de problèmes

collectifs lorsqu'il est orienté vers les mêmes idéologies que l'institution formelle d'un milieu donné. Un fort capital social au sein d'un gouvernement corrompu n'atténuera pas les problèmes collectifs, mais contribuera plutôt à les accroître, en outre, par une redistribution inégale des ressources (Pelling, 1998). D'un autre côté, une population dont les normes et les valeurs sont complémentaires aux réglementations légitimes locales démontrera un capital social favorable à la réduction de problèmes collectifs (Woolcock et Narayan, 2000; Adger, 2001). Ainsi, la présence d'un haut capital social au sein d'une communauté est un indicateur d'une grande habileté à anticiper et à développer des stratégies afin d'envisager les variabilités et le changement climatique (Pelling, 1998; Adger, 1996, 2001, 2003). Ce concept peut se décrire suivant trois catégories de capital social : « bonding », « networking » et « linkage » (Putman, 2000; Woolcock et Narayan, 2000; Diaz et Gauthier, 2008).

Le capital social « bonding » est basé sur les relations entre les membres d'un groupe telles que la famille et les amis, et se fonde conséquemment sur l'institution informelle. Ce type de capital social est particulièrement efficace afin de faire face à un risque climatique, car la confiance et la réciprocité représentent des valeurs importantes afin de minimiser les impacts d'un événement extrême (Adger, 2001, 2003; Ford et al. 2006; McLeman, 2010). L'indicateur le plus représentatif d'un haut capital social « bonding » est le taux d'engagement de la population dans les activités sociales. En plus de créer un réseau social entre les groupes d'une même communauté, cet engagement communautaire démontre que la population est capable de travailler ensemble dans l'obtention des mêmes objectifs, et ce, selon les règles établies par les institutions formelles locales (McLeman, 2010). Il est alors plus facile de détecter ce type de capital social à l'échelle locale (Adger, 2001). Cependant,

même si le capital social « bonding » est efficace pour minimiser les impacts d'un aléa, celui-ci n'est pas aussi pratique lors du développement de stratégies d'adaptation au changement climatique (Fafchamps et Minten, 2001). Le rôle de planification réfère plutôt au capital social « networking ».

Le capital social « networking » est analogue à la notion de « bonding », mais se distingue au niveau de l'échelle spatiale. Le capital social « bonding » se manifeste à l'échelle locale, alors que le « networking » se produit à l'échelle régionale. Ce type de capital social est aussi basé sur les valeurs de réciprocité et de confiance, mais celui-ci est principalement lié aux relations économiques entre les communautés. Le « networking » est caractérisé par la communication et l'interconnexion horizontale entre les institutions d'une même région (Mignone et O'Neil, 2005). Un capital social « networking » élevé au sein d'une région aidera à gérer les risques et à développer des planifications orientées vers des objectifs communs afin de prendre avantage des opportunités apportées par les changements environnementaux et minimiser les impacts possibles de ceux-ci sur les conditions socio-économiques (Adger, 1996, 2000, 2001).

Le capital social « linkage » se traduit par une relation verticale entre les gouvernements local, provincial et fédéral ainsi qu'avec les instances publiques et privées (Mignone et O'Neil, 2005). Les paliers gouvernementaux plus élevés, tels que le provincial et le fédéral, sont généralement responsables de la distribution des ressources et du développement de plans d'adaptation généraux afin d'envisager les différents défis d'un pays. Un besoin de communication entre les différentes juridictions est alors nécessaire dans le but de connaître les différents défis vécus par les gouvernements locaux du pays (Adger, 2001). Pour être bénéfiques, les plans d'adaptation produits par les gouvernements

provincial et fédéral doivent refléter les normes, les valeurs, les mœurs et la volonté collectives des communautés (Adger, 2001). Pour ce faire, la communication entre le gouvernement local et les autres paliers gouvernementaux est nécessaire (Adger, 2001; Mignone et O'Neil, 2005). La précision et l'efficacité des stratégies d'adaptation produites par les gouvernements dépendent alors de la synergie entre les groupes (institutions informelles) et les gouvernements (institutions formelles) (Adger, 2001).

La combinaison entre les trois types de capital social développés ci-dessus crée les conditions idéales au développement de stratégie d'adaptation et à l'adaptation efficace face aux défis apportés par le changement climatique. Cependant, il est rare d'observer les trois catégories de capital social au sein d'une communauté. Cette réalité évoque le besoin de travailler collectivement afin de développer des stratégies d'adaptation avantageuses pour les différentes populations dans le but d'envisager les défis socio-économiques, politiques et environnementaux engendrés par le changement climatique (Woolcock et Narayan, 2000; Adger 2001).

### **1.3.4 Vulnérabilité locale au changement climatique et les risques d'inondation au Canada et au Québec**

#### **1.3.4.1 Études de cas canadiennes**

Plusieurs localités canadiennes ont fait l'objet d'une évaluation de la vulnérabilité au changement climatique. Plusieurs études portent sur les impacts du changement climatique sur les communautés nordiques (Overland et al., 2004; Ford, 2005; Ford et al., 2006, Trambly et al., 2006). Une étude de cas réalisé en Arctic Bay constitue une importante fondation à la connaissance de la vulnérabilité au changement climatique d'une communauté nordique (Ford et al., 2006). La combinaison entre les changements socio-économiques et les changements des conditions météorologiques augmente la vulnérabilité de cette localité

nordique au changement climatique. Les principaux changements météorologiques sont caractérisés par l'augmentation de l'imprévisibilité des conditions climatiques et de la diminution de l'épaisseur des glaces augmentant les risques associés aux activités associées à la chasse. L'exposition de cette communauté aux changements climatiques se manifeste aussi par la transition des moyens de subsistance inuit vers une économie mixte engendrée par l'ingérence des marchés du sud et la transition des groupes semi-nomade vers des villages permanents. Ces changements sociaux occasionnent, en outre, une altération des habiletés de chasses traditionnelles engendrées par un village fixe et une augmentation de la dépendance des technologies importées du sud (Motoneige, GPS, bateau) qui permettent de voyager au-delà des limites imposées par les villages fixes. Arctic Bay est affecté par l'interaction entre ces changements de conditions sociales, économiques, technologiques et climatiques. Par exemple, le changement du mode de vie traditionnel vers celui préconisé par les régions du sud du Canada encourage les résidents à avoir des emplois à temps partiel ou à temps plein. Ils doivent désormais prendre congé pour leur voyage de chasse longtemps à l'avance. Ce changement de leur mode de vie augmente leur exposition aux conditions météorologiques dangereuses, car leurs voyages de chasse ne sont plus basés sur leur habileté à anticiper des conditions favorables, mais il est plutôt basé sur une décision prise des mois à l'avance. Malgré leurs expositions, leur capacité à s'adapter à ces changements fait en sorte d'atténuer leur vulnérabilité au changement climatique. Cette capacité à s'adapter au changement est facilitée par les connaissances traditionnelles inuites, les réseaux sociaux, leur capacité à adapter leur méthode de récolte ainsi que le support économique des gouvernements (Ford et al.2006).

Le Canada méridional a aussi fait l'objet d'étude de cas analysant l'adaptation locale au changement climatique. McLeman (2010) décrit et analyse la vulnérabilité d'Addington Highland, une communauté de l'Est ontarien qui est isolée géographiquement par rapport aux différents services comme l'éducation, la santé, le transport et les réseaux de communication. Cette communauté ressource, aussi caractérisée par une économie touristique, est composée de deux groupes, les résidents permanents et les saisonniers. Cependant, un troisième groupe a apparu lors des dernières années, les retraités qui choisissent leur chalet comme résidence. Ce changement démographique combiné à l'exode des jeunes engendre un vieillissement plus important de l'âge moyen de la communauté. Ainsi, le départ de la relève impose une fuite du savoir local et l'arrivée de résident retraité amène une catégorie de la population qui n'a pas appris à vivre avec les intempéries de la région. Il s'agit alors d'une perte importante de la relève sur laquelle les résidents permanents vieillissants devaient dépendre pour les travaux plus physiques qui sont remplacés par un groupe de retraités généralement plus avantagés économiquement et qui n'est pas intégré socialement à la communauté. En raison de ce changement, une ségrégation de la communauté entre les résidents permanents et les retraités s'est formée et a contribué à réduire les réseaux sociaux de la communauté qui ont servi dans le passé à faire face aux événements météorologiques extrêmes tels que la crise du verglas en 1998. Ces changements sociaux et climatiques augmentent alors leurs expositions aux événements météorologiques extrêmes et contribuent à réduire la capacité d'adaptation de la communauté d'Addington Highland à faire face au changement climatique (McLeman, 2010).

Dans le cadre du programme « Institutional Adaptation to Climate Change », plusieurs autres études ont tenu à identifier les options d'adaptations aux stress hydriques de

plusieurs communautés canadiennes et Chiliennes. Young et Wandel (2009) décrivent la nature des vulnérabilités aux stress hydriques de la communauté d'Hanna localisé en Alberta. À Partir de résultats obtenus lors d'entrevues semi-dirigées, l'étude conclut que cette communauté rurale est exposée aux stress climatiques qui sont aggravés par les conditions socio-économiques. L'accès à la ressource en eau a été identifié comme une limite au développement des fermes de cette localité et les fluctuations de température ont une incidence négative sur les récoltes. Ces expositions biophysiques sont amplifiées par l'augmentation des coûts de production, le manque de main-d'œuvre et le manque du support des gouvernements provincial et fédéral. Néanmoins, plusieurs stratégies d'adaptation ont servi à réduire ces expositions tels l'utilisation de technologies d'irrigation plus efficace et un changement dans le comportement des fermiers en diversifiant leurs sources de revenu. Présentement, cette communauté est bien adaptée aux stress hydriques. Par contre, ses mesures d'adaptation, qui requièrent des couts importants, ont des limites, car leurs efficacités dépendent des conditions météorologiques et de la disponibilité des ressources en capitaux.

Une étude portant sur la vulnérabilité d'une des régions administratives du Québec fut entreprise afin de répondre aux enjeux socio-économiques d'une région forestière en intégrant le changement climatique dans leurs planifications et leurs pratiques. Doyon et al., (2011) ont produit un rapport d'évaluation des vulnérabilités au changement climatique de la région des Laurentides. Plus particulièrement, l'objectif a été d'identifier les impacts biophysiques des changements climatiques pouvant contribuer à rendre vulnérable les trois principaux secteurs régionaux : les secteurs des Ressources, des Services et du Patrimoine & Environnement. Lors d'une consultation auprès de ces secteurs d'activité régionaux, l'étude a

recensé 48 vulnérabilités et 16 opportunités associées directement ou indirectement au climat. À la source de ces vulnérabilités figurent trois principaux impacts potentiels du changement climatique tels la réduction de la période hivernale, les extrêmes météorologiques et les changements de moyenne. L'étude conclut, en outre, que le secteur des Services est directement affecté par les impacts du changement du climat. La réduction de la saison touristique hivernale constitue un enjeu important pour l'industrie touristique de la région des Laurentides étant donné les pertes de revenus y étant associés. Le secteur Patrimoine & Environnement ont aussi souligné certains impacts susceptibles d'augmenter leurs vulnérabilités au changement climatique. L'envahissement par les algues et les espèces exotiques, la variation importante dans les débits de pointe de crue et l'érosion des berges et sédimentations des fosses représentent une menace à la qualité de l'environnement aquatique future de la région. Enfin, l'étude souligne une préoccupation importante au nom des trois secteurs d'activité face aux impacts du changement climatique sur la sécurité civile et sur l'augmentation des vulnérabilités des populations humaines. Les inondations (et les ruptures de barrages), les feux de forêts, les attaques d'ours et l'accès aux réseaux routiers du territoire font partie des préoccupations des acteurs de la région des Laurentides liées aux conditions climatiques extrêmes.

Alors que les études précédentes discutent des vulnérabilité au changement climatique d'une communauté métis de l'Arctique canadien, d'un village agricole en Alberta, d'une communauté forestière de l'Est ontarien ainsi qu'une analyse des vulnérabilités d'une région québécoise, la section suivante met en contexte l'importance des inondations au Canada et la sensibilité de la province du Québec aux inondations de rivières.

#### 1.3.4.2 Inondation au Canada

Au Canada, l'aléa le plus fréquent est l'inondation de rivière (Brooks, 2001). Une recherche effectuée par Brooks (2001) et ses collègues indique que les inondations ont causé, au courant du siècle passé, des dommages de plus de 2 milliards de dollars et la perte de 198 vies humaines. D'abord, la différence entre une inondation et une crue doit être établie, car elles sont souvent confondues<sup>1</sup>. Une crue correspond à l'augmentation rapide et temporaire du débit et du niveau d'un cours d'eau (ruisseau, rivière, fleuve) surpassant plusieurs fois son débit moyen. Des averses de pluie intenses et la fonte de la neige sont les facteurs extérieurs à l'origine de l'accroissement du débit et du niveau des eaux. L'inondation correspond plutôt au débordement des eaux hors du lit mineur vers le lit majeur à la suite d'une crue (Lemarchand *et al.*, 2005).

##### *Les Inondations*

Le ministère des richesses naturelles de l'Ontario (2010) définit la notion d'inondation comme une submersion de l'eau résultante à un débordement du lit d'un cours d'eau, en raison de phénomènes météorologiques, imposant un danger à la sécurité et au bien-être de la population et à l'environnement bâti. L'inondation est donc le résultat d'une crue de cours d'eau.

Selon le centre d'expertise hydrique du Québec (2009), il est possible de distinguer deux types d'inondation, les inondations en eau libre et par embâcle. Les inondations en eau libre sont causées exclusivement par un accroissement important de la quantité d'eau dans une rivière (période de crue ou le contrôle du niveau des eaux par l'intermédiaire d'un barrage) tandis que les inondations par embâcle sont produites par un amoncellement de glace ou de débris dans un tronçon de rivière empêchant la libre circulation de l'eau.

---

<sup>1</sup> En anglais, le terme « *flood* » est utilisé pour définir le concept d'inondation et de crue alors qu'en français, une différenciation s'applique (ministère des Services gouvernementaux, 2009)

L'agrégat de glace ou de débris peut ainsi créer un refoulement considérable de l'eau vers l'amont, résultant à une augmentation rapide du niveau de l'eau (CEHQ, 2009). Brooks *et al.* (2001) présentent différents mécanismes hydrométéorologiques associés aux inondations : la fonte des neiges, les tempêtes de pluies, les pluies sur la neige au sol et les embâcles glaciaires (tableau 1.1). Comme il est présenté dans ce tableau, la variabilité de la température et des précipitations peut à l'origine d'une inondation. Néanmoins, elle ne suscite pas nécessairement des impacts socio-économiques et environnementaux. Une ville localisée près d'un cours d'eau qui est mal préparé à la variation des niveaux de l'eau subira des impacts, alors qu'un système adapté à la manifestation d'une inondation sera moins vulnérable et ne subira pas les mêmes impacts.

**Tableau 1.1** : Mécanismes hydrométéorologiques des inondations de cours d'eau (Brook *et al.*, 2001)

<b>Mécanismes</b>	<b>Descriptions</b>
<b>La fonte des neiges</b>	Étant donné la moyenne climatique canadienne, les inondations attribuables à la fonte des neiges sont très fréquentes. L'ampleur de l'inondation est fonction de la vitesse de dégel et de la quantité de neige au sol. <u>Exemple canadien</u> : 1- Inondation long du fleuve Fraser en Colombie-Britannique au cours des mois de mai et juin 1948. 2- Inondation de la rivière Rouge au Manitoba en mai 1997.
<b>Les tempêtes de pluies</b>	Les inondations dues aux tempêtes de pluies se produit à l'échelle nationale suivant le ruissellement pluvial. <u>Exemples canadiens</u> : 1- Suite de l'ouragan Hazel, en octobre 1954, il y a eu des inondations dévastatrices dans le sud de l'Ontario. 2- Inondation de la rivière Chicoutimi et la rivière Ha Ha! dans la région du Saguenay (Québec) en juillet 1996. 3- Inondation à Montréal (Québec) en juillet 1987
<b>Les averses de pluies sur la neige</b>	Lorsqu'il y a d'importante averses de pluies sur un sol recouvert de neige et que celui-ci est combiné au ruissellement, il y a alors de grandes probabilités d'occurrence d'inondation. <u>Exemples canadiens</u> : 1- Inondation de la rivière Saint-Jean, au Nouveau-Brunswick, au courant du mois de mars 1936 et d'avril 1973 2- Inondation dans le sud de la Colombie-Britannique en octobre 1984
<b>Les embâcles glaciaires</b>	Ce type d'inondation est attribuable aux obstructions temporaires d'un cours d'eau par l'accumulation de morceau de glace dans une section d'un canal. <u>Cours d'eau à risque</u> : 1- Le fleuve Mackenzie, la rivière Rouge (Manitoba), la rivière Saint-Jean (Nouveau-Brunswick) et le fleuve Saint-Laurent (Ontario-Québec).

### 1.3.4.3 Risque d'inondation au Québec

Un total de 11.5 % de la superficie du territoire de la province du Québec est occupé par de l'eau douce, soit une superficie totale de 176 928 km<sup>2</sup> (Bourque et Simonet, 2008). Ouranos, un consortium scientifique sur le changement climatique, a produit des projections climatique pour la région sud du Québec qui se traduit par une augmentation des températures hivernales, une diminution de l'évapotranspiration, une prolongation de la saison propice aux orages et une augmentation des événements de pluies intenses sont aussi

à anticiper pour la région (Bourque et Simonet, 2008). Ces changements pourraient, en outre, influencer la fluctuation des niveaux de l'eau de rivières et augmenter la fréquence d'une crue soudaine (Larrivée, 2010). Pour illustrer l'importance des inondations dans la province du Québec, un exemple historique de sinistre naturel doit être présenté.

#### *Inondations marquantes au Québec – Saguenay*

Au cours du 19 au 21 juillet 1996, il y eut au Saguenay des pluies diluviennes pendant plus de 50 heures pour une accumulation de plus de 279.4 mm de pluies (Dufour, 1997). Étant donné la nature imperméable du substrat rocheux, le sol fut saturé en eau très rapidement créant des ruissellements importants, la rupture de plusieurs barrages hydro-électriques et plusieurs villages inondés (RNC, 2007). Ces inondations ont engendré des impacts socio-économiques significatifs : 16 000 personnes évacuées, 8 morts, 400 résidences détruites et 2000 habitations endommagées, des pertes qui excèdent 700 millions de dollars et des stress post-traumatisme (Hovington, 2002). Ces impacts sont en partie dus à la localisation des villages à l'intérieur du lit inondable des rivières de la région (les rivières du Saguenay, Chicoutimi et Ha Ha !!), à la combinaison rapide des aléas, à un manque d'anticipation du phénomène et à la mauvaise condition des infrastructures en place.

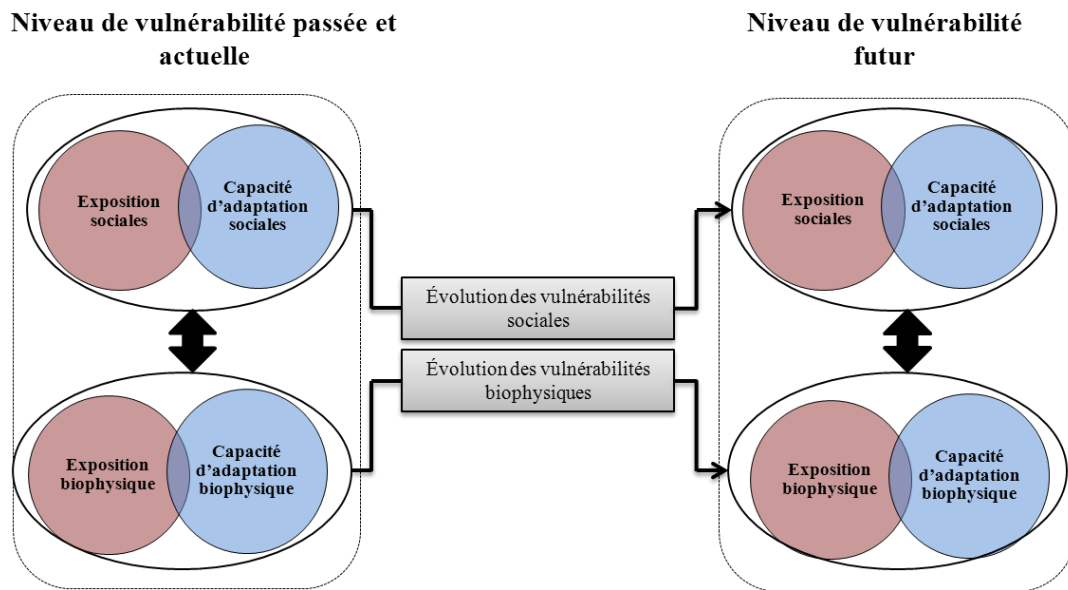
Ce sinistre a été marquant pour la population québécoise. Pour éviter qu'un tel événement se reproduise à nouveau, plusieurs questions s'imposent : pourquoi y a-t-il eu de telles inondations sur le territoire? Quelle est la principale cause de son occurrence au Québec? Est-ce les infrastructures, le manque d'anticipation, de la négligence, le changement climatique? Il se peut qu'il s'agisse d'une combinaison des précédents facteurs. Toutefois, il est vrai qu'il s'agit d'un enjeu de localisation. Les communautés touchées de la région du Saguenay sont en partie situées à l'intérieur du lit inondable de leurs rivières respectives

contribuant à les exposer à une inondation. L'organisation du territoire de cette région reflète la majeure partie de l'aménagement des communautés du sud du Québec. Certes, la proximité par rapport à un cours d'eau est avantageuse, mais engendre un risque majeur d'inondation. Cela dit, pourquoi y a-t-il toujours du développement d'habitations à l'intérieur des zones à haut risque d'inondation? McLeman et Smit (2006) concluent que le fait de pouvoir assurer ses biens matériels contre une inondation peut être considéré comme une mesure d'adaptation, mais aussi comme un moyen d'augmenter son exposition aux inondations. Ils citent l'exemple des subventions gouvernementales d'assurance contre les inondations dans certains secteurs des États-Unis. Ces dernières sont calculées en fonction de la valeur des propriétés et non en fonction de la proximité d'un cours d'eau ne décourageant pas les individus à se faire construire leurs propriétés dans une zone inondable.

Au Québec les propriétés ne peuvent pas être assurées contre une inondation de rivière. Les dommages causés par une inondation sont gérés par le gouvernement du Québec sous la forme de *Programme d'aide financière aux sinistrés*. Le gouvernement peut développer un programme afin de dédommager les pertes des municipalités et des résidents engendrées par une inondation. Ce dédommagement peut augmenter le niveau d'indifférence quant au risque économique de s'établir dans une zone inondable. Ce programme d'aide aux sinistrés pourrait expliquer pourquoi les municipalités permettent la construction de nouvelles habitations à l'intérieur des zones inondables et pourrait contribuer à l'augmentation de la vulnérabilité des municipalités québécoises au changement climatique. Les municipalités de Mont-Laurier et de Ferme-Neuve sont des exemples de communautés localisées dans le lit inondable de rivière, celle de la rivière du Lièvre qui est fortement régularisée à des fins d'hydro-électricité, de rétention d'eau et de villégiature.

### 1.3.5 Schéma Conceptuel de l'étude

Les concepts abordés dans la revue de littérature sont intégrés dans le schéma conceptuel de l'étude (figure 1.2). Il est alors reconnu dans la littérature portant sur le changement climatique que le niveau de vulnérabilité d'un système est fonction positive de l'exposition et fonction négative de la capacité d'adaptation (Smit et Pilifosova, 2003; Ford et Smit, 2004).



**Figure 1. 2 :** Cadre conceptuel de l'évaluation des vulnérabilités sociales et biophysiques passées et actuelles et leurs évolutions dans le futur dans un de changement climatique (basé sur Smit et Pilifosova, 2003; Ford et Smit, 2004; Smit et Wandel, 2006; Ford et al., 2006)

La figure 1.2 rassemble ces concepts à l'intérieur du schéma conceptuel qui a permis de faire l'évaluation des vulnérabilités de Mont-Laurier et de Ferme-Neuve à faire face au changement climatique. Dans ce schéma, l'exposition sociale comprend les pressions socio-économiques et institutionnelles et l'exposition biophysique réfère aux conditions météorologiques et aux stress hydriques vécus par les populations étudiées. Les pluies torrentielles, les sécheresses et les inondations en sont des exemples (Adger *et al.*, 2004). Lors de l'évaluation, les expositions sociales et biophysiques sont combinées de sorte que

l'exposition d'un milieu est prise en compte lorsque la communauté démontre une sensibilité à un événement (Ford et Smit, 2004). Par exemple, un système qui dépend grandement des ressources en eau sera exposé ou sensible à une sécheresse, alors qu'un milieu plus diversifié économiquement sera considéré comme moins exposé (McLeman, 2010). Pour les communautés d'une même région, l'exposition pourrait être similaire, mais la vulnérabilité différente du fait de capacités variables à faire face aux expositions, à s'adapter et à en tirer profit (Smit et Pilifosova, 2003). La notion de capacité d'adaptation présentée dans le schéma conceptuel est utilisée afin d'évaluer les habiletés des populations et de l'autorité locale, régionale et provinciale à faire face aux expositions sociales et biophysiques passées, actuelles et futures.

## **1.4 Région à l'étude**

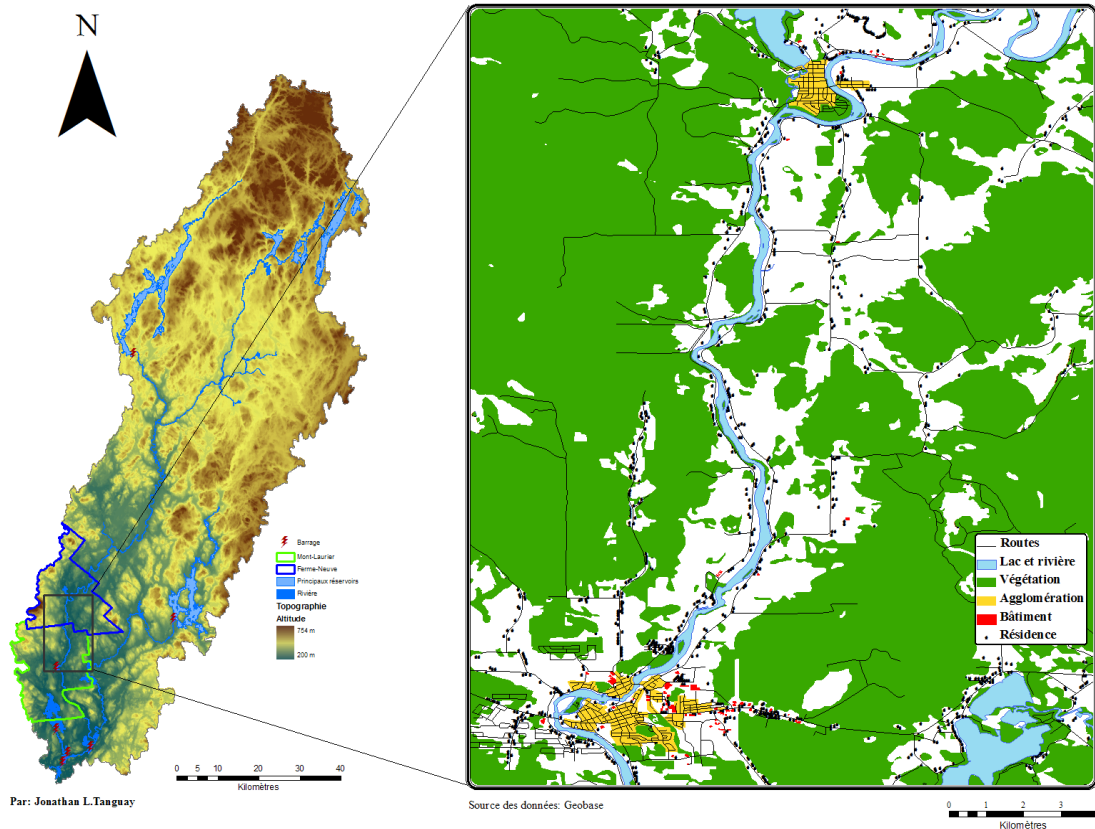
Afin de contribuer à la connaissance de la vulnérabilité locale canadienne au changement climatique, une région de la province du Québec a été choisie, la MRC d'Antoine-Labelle qui présente une économie basée sur la foresterie, le tourisme et l'agriculture. Ces secteurs d'activités sont typiques des régions rurales et c'est pourquoi deux municipalités de cette région ont été sélectionnées afin d'y faire l'évaluation de leur vulnérabilité au changement climatique, la collectivité rurale de Ferme-Neuve et la ville de Mont-Laurier. Puisque l'étude porte, en outre, sur les impacts du changement climatique sur la ressource en eau, une brève introduction du bassin versant des deux localités permettrait de les localiser par rapport au cours d'eau principale de la région, la rivière du Lièvre.

### **1.4.1 Bassin versant de la rivière du Lièvre**

Le bassin versant de la rivière du Lièvre, un sous-bassin de la rivière des Outaouais (tributaire du fleuve Saint-Laurent), est localisé dans la zone de climat continental humide et

est caractérisé par une superficie de 9 542 km<sup>2</sup> (figure 1.3). Étant donné la différence de climat entre les parties sud et nord du bassin, il est possible de remarquer une distinction entre la flore située dans la partie nord (climat froid et humide) et celle localisée dans la partie sud (climat clément). La végétation passe donc successivement par quelques sous-domaines bioclimatiques. Les érablières dominent la partie sud du bassin, tandis que la section nord est surtout composée de sapinières à bouleau jaune et de sapinières à bouleau blanc. Cette dernière correspond au début de la limite sud de la forêt boréale (COBALI, 2011).

La rivière du Lièvre, d'une longueur approximative de 330 km<sup>2</sup>, a comme principaux affluents les rivières Mitchinamecus, Kiamika ainsi que du Sourd. Elle s'écoule parallèlement à la rivière de Gatineau en direction sud où elle rencontre plus de 28 municipalités entièrement ou partiellement incluses dans son territoire pour en former une population approximative de 38 841 résidents. Les deux pôles industriels de ce bassin versant sont Mont-Laurier et Gatineau. La rivière du Lièvre est très régularisée par la présence de barrages hydro-électriques qui influencent directement le débit et le niveau de cette rivière. Ces aménagements anthropiques ont créé plusieurs réservoirs : le lac du Poisson Blanc (85,21 km<sup>2</sup>), le réservoir Mitchinamecus (64, 75 km<sup>2</sup>), le réservoir Kiamika (42,48 km<sup>2</sup>) et le réservoir de l'Escalier (11, 14 km<sup>2</sup>) (Atlas hydrologique pour la gestion des bassins versants). Toutefois, ce bassin versant comprend 3 768 lacs dont la source est majoritairement naturelle qui encourage l'établissement de chalets à des fins de villégiature (COBALI, 2011).



**Figure 1.3** Localisation de Mont-Laurier et de Ferme-Neuve dans le bassin versant de la rivière du Lièvre, Québec, Canada

Ce territoire nourrit principalement trois industries; la foresterie, l’agriculture et le tourisme. La partie nord du bassin versant est dominée par des territoires non organisés (TNO), c’est-à-dire des territoires publics non habités. La figure 1.3 démontre les municipalités de Mont-Laurier et Ferme-Neuve qui sont plutôt localisées dans la portion sud du territoire où l’occupation des sols est caractérisée par la foresterie à 75 % et par le secteur de l’agriculture à 25 %. La partie gauche de la figure 1.3 présente la topographie de ce bassin versant dans le but de préciser l’une des raisons pour laquelle les municipalités de Mont-Laurier et de Ferme-Neuve ont été choisies afin d’entreprendre l’analyse de leurs vulnérabilités au changement climatique et plus particulièrement aux inondations. La portion bleu foncé représente les secteurs les moins élevés du bassin versant qui reçoit les débits d’eau provenant de l’ensemble du territoire en amont lors d’événement de pluie diluvienne ou

lors de la fonte du couvert nival du printemps. Les crues printanières, l'occurrence d'orage violent ainsi que la rupture de barrage en amont (barrages Mitchinamicus et Kiamika) sont des facteurs pouvant contribuer à augmenter les risques d'inondation pour ces deux communautés (MRC d'Antoine-Labelle, 2011).

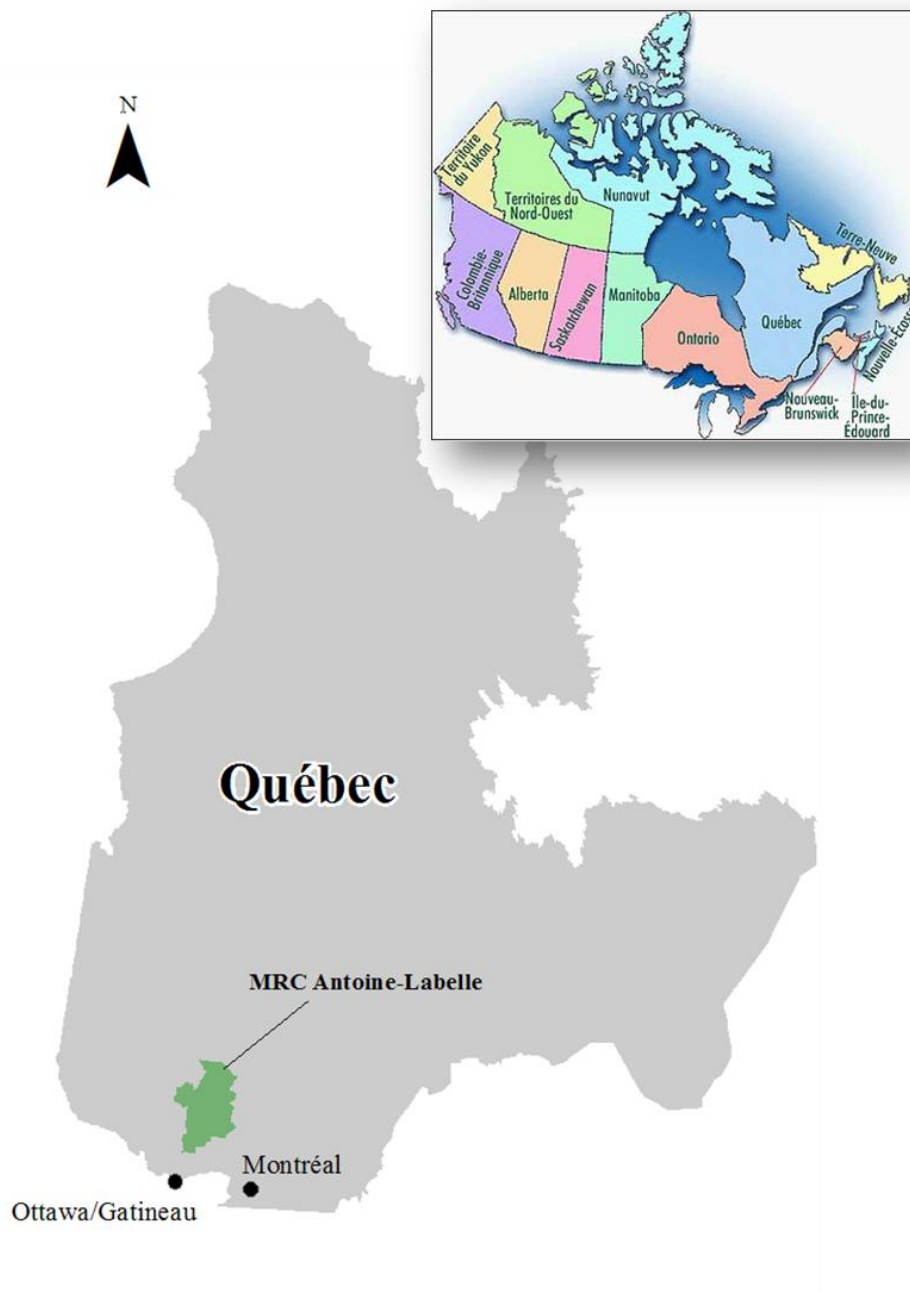
### S1.4.2 MRC Antoine Labelle

Localisées dans la province du Québec (figure 1.4), les municipalités de Mont-Laurier et Ferme-Neuve font partie de la MRC d'Antoine-Labelle, la MRC la plus pauvre de la région administrative des Laurentides (CLD, 2011). Malgré ces nombreuses richesses naturelles, d'Antoine-Labelle fait face à de nombreux enjeux socio-économiques. Le tableau 1.2 illustre certains indicateurs du portrait socio-économique de la MRC Antoine Labelle en comparaison avec la région des Laurentides et l'ensemble du Québec. Selon ces statistiques, au cours de l'année 2009, le revenu personnel disponible par habitant ainsi que le taux d'emploi de la MRC d'Antoine-Labelle étaient plus faibles qu'à l'échelle régionale et provinciale. Selon l'institut de la statistique du Québec, cette MRC a le plus haut taux de faible revenu des familles comparativement à celui des Laurentides et de la province.

	Revenu personnel disponible par habitant		Taux de chômage	Taux de faible revenu des familles
	2009 (\$)	Var. 09/08 (%)	2006 (%)	2007 (%)
<b>MRC d'Antoine-Labelle</b>	19 031	4.7	10.6	12.1
<b>Laurentides</b>	26 137	2.2	7.0*	8.1
<b>Ensemble du Québec</b>	26 031	1.5	7.0	9.9

\*Statistique de 2007 (2006 non disponible)

**Tableau 1.2:** Comparaison socio-économique entre la MRC d'Antoine-Labelle, la Région administrative des Laurentides et l'ensemble du Québec (Source : Institut de la statistique du Québec, 2011)



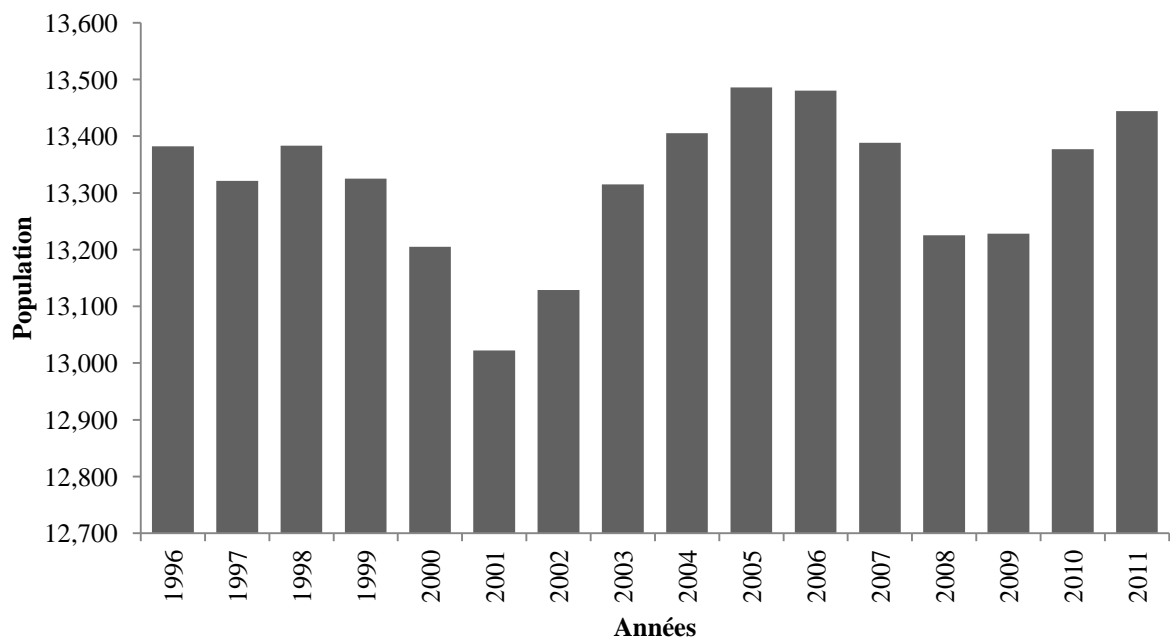
**Figure 1.4** Localisation de la MRC d'Antoine-Labelle au Québec, Canada (source pour la carte du Canada <http://www.reseaufm.com/accueil.htm>)

Plusieurs impacts sociaux peuvent découler d'un tel contexte économique comme le décrochage scolaire, le faible taux de diplomation et l'augmentation du nombre de personnes bénéficiaires de l'assistance sociale. En moyenne, entre 2003 et 2007, 36,2 % des jeunes de la région ont quitté l'école secondaire sans diplôme, alors qu'à l'échelle provinciale ce taux se situait à 24,7 % (MRC d'Antoine-Labelle, 2010). De plus, le taux de chômage chez les jeunes de 15 à 24 ans dépassait les 20 % pour la région, alors qu'il n'était que de 13 % au provincial (MRC d'Antoine-Labelle, 2010). Ce contexte régional doit être connu puisque les municipalités étudiées font partie de ce territoire et subissent les mêmes enjeux socio-économiques.

### **1.4.3 Mont-Laurier**

L'agglomération de Mont-Laurier comprend une population de plus de 13 444 résidents (Institut de la statistique du Québec, 2011). Depuis sa colonisation, Mont-Laurier entretient un lien important avec la rivière du Lièvre. À l'origine de sa colonisation lors des années 1800, la rivière était alors utilisée comme unique moyen de transport pour l'industrie principale, la foresterie (Coursol, 1991). Cette activité économique et l'utilisation de la rivière comme l'unique moyen de transport pour les gens et pour le bois (Coursol, 1991) peuvent expliquer pourquoi une grande portion de cette municipalité est localisée dans le lit inondable de la rivière du Lièvre. Aujourd'hui, Mont-Laurier est toujours une ville forestière, mais assure aussi le rôle de pôle de services de la région tant publics que privés. L'industrie touristique est également au cœur de la vision municipale et est directement associée à la proximité de la rivière du Lièvre et des divers lacs de la région. Cependant, suivant la baisse du volume des exportations québécoises de bois d'œuvre aux États-Unis (Dufour, 2009), les régions québécoises telles que la MRC Antoine Labelle ont fait face à plusieurs enjeux

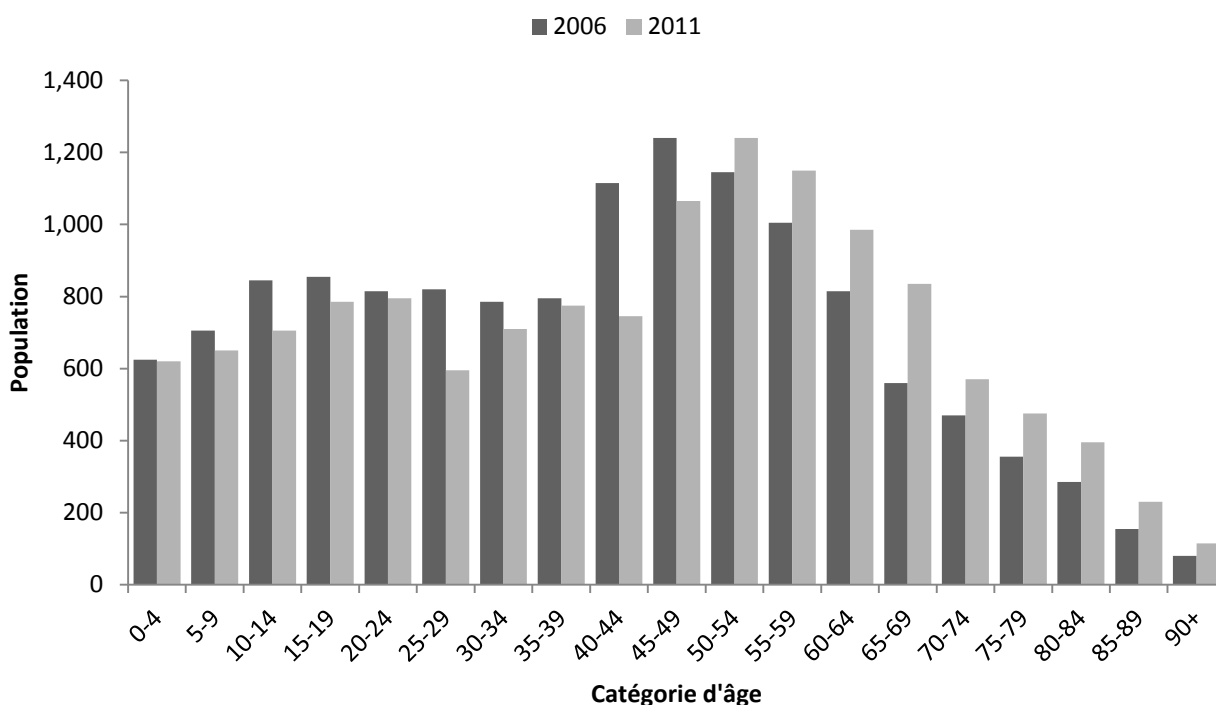
socio-économiques. L'économie régionale et celle de Mont-Laurier ont fortement été affectées puisque son économie est grandement basée sur l'industrie du bois. La figure 1.5 présente l'évolution démographique de la ville de Mont-Laurier, où une diminution de 255 habitants a eu lieu entre 2006 (crise forestière) et 2008. Néanmoins, le graphique démontre un réajustement de la démographie totale vers 2011.



**Figure 1.5:** Évolution démographique de la ville de Mont-Laurier (Source: Institut de la statistique du Québec)

La figure 1.6 présente les changements dans la composition démographique de Mont-Laurier depuis la crise forestière qui a frappé le Québec en 2006. Ce graphique illustre une faible diminution de la population âgée entre 0 et 49 ans. Une diminution plus marquée est visible pour les catégories d'âge 25-29 et 46-49 ans. Il s'agit alors d'un changement démographique inquiétant pour l'avenir de cette communauté, car ces groupes d'âge représentent la relève qui selon ce graphique est en forte diminution depuis seulement 5 années. Cette diminution pourrait être occasionnée par le départ de travailleurs forestiers et

des jeunes familles. Une augmentation de la population âgée de 50 ans et plus est aussi présentée sur ce graphique, particulièrement pour la catégorie d'âge 65-69 ans. Il est alors possible de déduire que la population de Mont-Laurier est vieillissante et que la crise forestière de 2006 pourrait être l'un des facteurs ayant contribué à amplifier ce vieillissement.

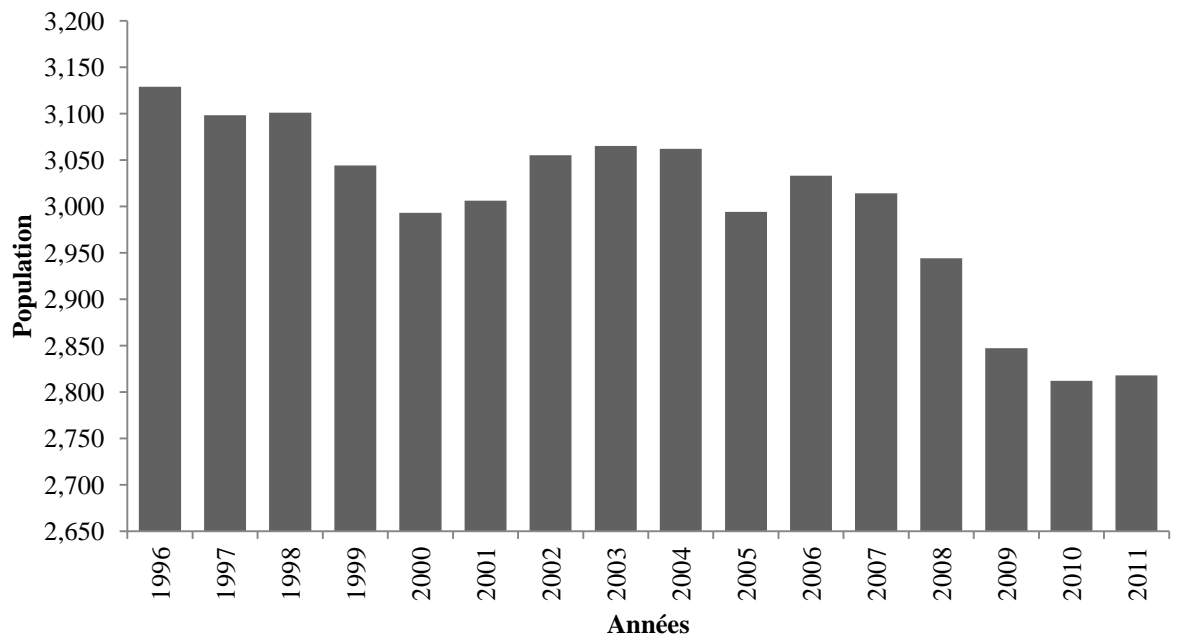


**Figure 1.6:**Évolution démographique de la ville de Mont-Laurier de 2006 à 2011 (Source: Institut de la statistique du Québec)

#### 1.4.4 Ferme-Neuve

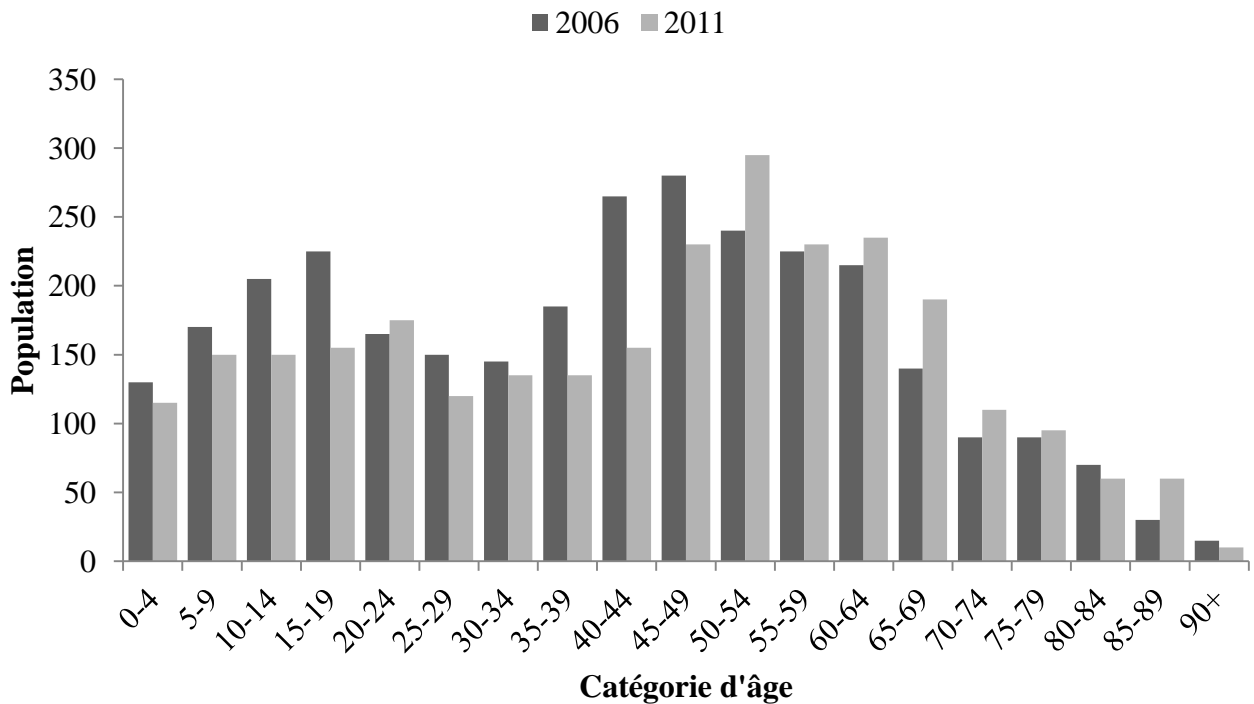
La collectivité rurale de Ferme-Neuve, aussi localisée dans la MRC d'Antoine-Labelle, comprend une population de 2 818 habitants (Institut de la statistique du Québec, 2011). Ce village est localisé à 15 km au nord de Mont-Laurier et son village est aussi localisé à l'intérieur du lit inondable de la rivière du Lièvre pour les mêmes raisons historiques (Coursol, 1991). Cette municipalité est également exposée aux crues de la rivière

du Lièvre et les industries locales sont elles aussi semblables à celles de Mont-Laurier : foresterie, agriculture et tourisme. Comme Mont-Laurier, ce village a été très affecté par la crise forestière.



**Figure 1.7:** Évolution démographique de la municipalité de Ferme-Neuve (Source: Institut de la statistique du Québec)

La figure 1.7 fait la démonstration de l'évolution démographique de Ferme-Neuve de 1996 à 2011. À partir de 2006, il y a eu une diminution importante de la population locale, soit une réduction de 7 % en 2011 par rapport à 2006 alors qu'à l'échelle de la région des Laurentides, la population a augmenté de 7.2 % relativement à 2006 (Institut de la statistique du Québec, 2011). Cette décroissance démographique corrèle avec la crise forestière de 2006 qui a affecté l'industrie forestière au Québec (Dufour, 2009).



**Figure 1.8:** Évolution démographique des catégories d'âge de la municipalité de Ferme-Neuve de 2006 à 2011 (Source: Institut de la statistique du Québec)

La figure 1.8 permet de mettre en évidence l'évolution démographique des catégories d'âges de ce village forestiers entre 2006 et 2011. Ce graphique illustre une diminution marquée de la population âgée de 44 ans et moins (à l'exception de la catégorie d'âge 20-24 ans qui est probablement due aux vieillissements des autres catégories d'âges) et une augmentation des gens âgés entre 50 à 79 ans. Un vieillissement de la population peut alors être déduit à partir de ce graphique qui est engendré par une réduction des jeunes aux profits des personnes plus âgées. Ce changement peut avoir été engendré par le départ des jeunes familles suivant la crise forestière de 2006 et l'arrivée de nouveaux retraités âgés de 50 ans et plus.

Le choix de Mont-Laurier et de Ferme-Neuve comme sites à l'étude se fonde principalement sur les risques associés à leurs localisations à l'intérieur du lit inondable de la

rivière du Lièvre. De plus, les deux communautés sont localisées dans la MRC d'Antoine-Labelle qui subit des impacts socio-économiques importants associés à la crise forestière, une économie priorisée par les deux localités. L'objectif est alors de comparer la vulnérabilité au changement climatique entre deux municipalités qui abritent les mêmes industries (foresterie, tourisme, agriculture), qui sont localisées à proximité l'une de l'autre, et qui présentent des rôles régionaux distincts, soit une ville centre et un village dépendant ses services. Cette comparaison permet alors de mettre en évidence la dynamique locale entre les deux communautés et d'analyser comment les pressions socio-économiques vécues par ces dernières pourraient affecter leurs capacités à réagir à la variabilité climatique et à planifier et anticiper le changement climatique. 1.5 Méthodologie

### **1.5.1 Étapes méthodologiques**

Dans le but de répertorier les caractéristiques vulnérables et répondre aux questions de recherche, des sources d'information qualitative et quantitative ont été utilisées afin de caractériser les vulnérabilités de Mont-Laurier et Ferme-Neuve. Dans le but de documenter l'exposition et la capacité d'adaptation qui sont perçues localement, des entrevues semi-structurées et un groupe de discussion ont été effectués.

Une participation et un engagement des différents acteurs des deux municipalités ont servi à bien documenter les vulnérabilités. La documentation des connaissances des risques climatiques circonscrits à un lieu, des options d'adaptation et des stratégies de gestion des ressources est plus profitable suivant les expériences véhiculées par les membres d'une même société (Ford et Smit, 2004). Les impacts du changement climatique sont souvent fonction des conditions socio-économiques (Smit et Pilifosova, 2003). C'est pourquoi l'intégration de la perception et de la participation des communautés locales a été d'une grande importance lors de l'évaluation des vulnérabilités de Mont-Laurier et Ferme-Neuve.

La technique ethnographique représente une méthode basée sur l'observation participative incluant des entrevues et des groupes de discussion souvent utilisée afin de documenter les changements environnementaux et sociaux ainsi que les réponses d'adaptation des populations métis face au changement climatique (Huntington, 1998; Krupnik and Jolly, 2002; Fox, 2002; Nickels *et al.*, 2002; Ford et Smit, 2004; Smit et Wandel, 2006). Cette approche tient son origine de la science de l'anthropologie et a été utilisée avec succès dans divers domaines, dont la sociologie et l'adaptation au changement climatique (Pittman *et al.*, 2011; Ford et Smit, 2004; McLeman, 2010; Smit *et al.*, 2005). Lors d'une analyse des vulnérabilités d'une communauté, la perception, composée de valeurs, de besoins, de préoccupations et de la vision locale, aide à comprendre les habiletés d'une population à faire face au changement climatique (Paavola et Adger, 2006).

La technique abordée ci-dessus est utilisée afin de récolter les données qualitatives primaires de l'étude. Les vulnérabilités d'une communauté au changement climatique ne se fondent pas essentiellement sur l'exposition biophysique, mais également sur les conditions socio-économiques présentes avant la manifestation d'un événement météorologique extrême (Smit et Pilifosova, 2003). Ainsi, les données qualitatives primaires sont utilisées afin de documenter les vulnérabilités locales passées, actuelles et futures. Des données quantitatives sont employées afin de compléter les expositions sociales et biophysiques passées, actuelles et futures. Voici les étapes de l'application de la méthodologie de l'étude :

1. Contact initial avec les deux municipalités
2. Collecte des données qualitatives primaires
3. Analyse des données qualitatives primaires
4. Collecte et analyse des données secondaires
5. Groupes de discussion

#### **1.5.1.1 Contact initial avec les populations de Mont-Laurier et Ferme-Neuve**

Après avoir obtenu l'approbation éthique de l'étude, un premier contact avec la

population de Mont-Laurier fut initié. Pour ce faire, un ancien résident de Mont-Laurier qui a occupé le poste de maire et directeur de l'hôpital de Mont-Laurier a présenté le chercheur de l'étude aux personnels administratifs de la ville. À partir de ce contact initial, il a été possible de se prévaloir d'un réseau communautaire afin de diffuser la demande de participation de l'étude (Appendice D). De plus, une demande a été faite auprès du Comité du Bassin Versant de la Rivière du Lièvre (COBALI) pour avoir accès aux coordonnées des associations de lacs présentes sur le territoire des deux municipalités. Deux voyages vers la région à l'étude ont été nécessaires afin de procéder au recrutement des participants, aux entrevues ainsi que pour réaliser le groupe de discussion. Le premier voyage, d'une durée de 4 mois, fut entrepris vers la fin du mois de mai 2011 afin d'entreprendre le recrutement et les entrevues auprès des deux communautés. Le deuxième voyage a été réalisé dans le but de présenter les résultats préliminaires de l'étude ainsi que le scénario climatique régional lors du groupe de discussion du 24 mars 2012.

### ***1.5.1.2 Collecte des données qualitatives primaires***

#### ***1.5.1.2.1 Stratégie d'échantillonnage***

L'objectif était d'amasser l'information nécessaire à la saturation rhétorique, une approche souvent utilisée lors d'études qualitatives (MacNealy, 1999; Britt, 2001; Koerber et McMichael, 2008). Cette approche s'est déjà révélée pertinente pour la documentation des changements sociaux et environnementaux et de l'adaptabilité des communautés canadiennes au changement climatique (Overland et al., 2004; Ford et Smit, 2004; Smit *et al.*, 2005; Ford, 2005; Ford et al., 2006; Smit et Wandel, 2006; Hadarits et Wandel, 2009; McLeman, 2008; Pitman, 2010). De la sorte, il a été possible de consulter 11 personnes de la ville de Mont-Laurier, 9 résidents de la municipalité de Ferme-Neuve et 5 autres acteurs régionaux (MRC, CEHQ, etc.). Parmi ces participants figurent des représentants

d'association de lacs et de la rivière du Lièvre des commerçants locaux, d'anciens travailleurs forestiers, des agriculteurs, des enseignants des niveaux primaire et secondaire, des anciens maires des deux municipalités, des employés actuels des municipalités de Mont-Laurier et de Ferme-Neuve ainsi que des représentants d'organismes régionaux (COBALI, MRC d'Antoine-Labelle, Centre d'Expertise hydrique du Québec - CEHQ). L'ensemble des participants était originaire de la région et étaient tous âgés de 30 ans et plus. Ces derniers ont été recrutés à partir de deux techniques d'échantillonnage : intensité et boule de neige.

L'« intensity sampling technique » cherche à recueillir de l'information riche en regard au phénomène étudié (Platton, 1990). Cette dernière a permis d'entrer en contact avec les acteurs cibles de l'étude : les autorités locales et régionales, les agriculteurs, les travailleurs forestiers et les associations de propriétaires de lacs et de la rivière du Lièvre. Ensuite, une demande de participation a été envoyée aux personnes qui ont été recommandées par le réseau de contact établi lors de la première étape (technique boule de neige). La technique boule de neige permet de recruter des participants clés puisqu'ils sont recommandés par les autres participants comme des gens qui possèdent de l'information riche à l'égard des objectifs de la recherche. Elle permet aussi de dégager la dynamique sociale au sein de chacune des deux municipalités (Gauthier, 2009). Chaque participant a dû remplir un formulaire de consentement avant chaque entrevue (Appendice C).

#### 1.5.1.2.2 Entrevues semi-structurées

Par saturation rhétorique, un total de 25 entrevues semi-structurées s'est produit au cours de l'été 2011 auprès des différents acteurs locaux afin de connaître les vulnérabilités sociales et biophysiques perçues localement à Mont-Laurier et Ferme-Neuve. Cette approche a permis de bien connaître les préoccupations et les opinions des résidents, des commerçants et des planificateurs communautaires. L'utilisation du guide d'entrevue (appendice E) a

permis de réunir l'information liée aux événements, aux opinions, aux perceptions et aux expériences locales (Hay, 2000) quant aux conditions socio-économiques, climatiques et hydrologiques. Ce guide a servi pour les entrevues réservées tant aux résidents qu'aux autorités locales. Il s'agit là de l'un des avantages de l'utilisation de l'entrevue semi-structurée où il est possible d'adapter les questions aux connaissances et au profil de chaque répondant.

### **1.5.1.3 Analyse des données primaires qualitatives**

L'ensemble des entrevues a été enregistré à l'aide d'un appareil numérique puis transcrit dans des documents Word. Ils ont ensuite été incorporé dans le programme NVivo 8 et organisés dans trois dossiers séparés : Mont-Laurier, Ferme-Neuve et régional. Pour chaque dossier, les données ont été organisées de façon suivante :

**Tableau 1.3** : Association entre les sections du guide d'entrevue et la codification des données dans les sous-concepts de la vulnérabilité

<b>Synthèse des étapes du guide d'entrevue et les indicateurs recherchés</b>		<b>Analyse et codification par variable dans Nvivo 8</b>
<b>1. Profil</b>	Caractéristiques du répondant	Capital social
	Participation civique	
<b>2. Environnement humain</b>	Perception de la localité	Exposition sociale
	Problématiques sociales et principaux changements	Stratégie et capacité d'adaptation sociale
	Réaction du répondant et de la communauté face aux problématiques sociales énoncées	
<b>3. Environnement naturel</b>	Expériences et perception du répondant en relation avec la météo locale	Exposition biophysique
	Expériences et perception du répondant en relation avec la ressource en eau (qualité/quantité)	
	Réaction du répondant et de la communauté face aux problématiques météorologiques énoncées	Stratégie et capacité d'adaptation biophysique
	Réaction du répondant et de la communauté face aux problèmes associés à la ressource en eau	
<b>4. Futur</b>	Perception de l'évolution des problématiques énoncées	Données complémentaires

Ensuite, une recherche par fréquence de mot (Queries) pour les quatre étapes du guide d'entrevues a permis de faire ressortir les principaux thèmes abordés. Le schème de codification de l'analyse des entrevues a été conçu à partir des thèmes les plus récurrents et a permis d'interpréter les résultats de manière objective (tableau 1.3 ou appendice D).

La codification des données d'entrevues à l'intérieur d'un schème de codification est un outil d'analyse souvent employé lors d'études qualitatives (Miles et Huberman, 1994; Zhang et Wildemuth, 2009). La codification des données qualitatives a permis de connaître les principaux indicateurs de vulnérabilités des deux sites à l'étude. Le schème de codification présente plusieurs indicateurs qui sont organisés selon un ordre hiérarchique basé sur les concepts composant la vulnérabilité : l'exposition, les stratégies d'adaptations et la capacité d'adaptation (node niveau 1). Ceux associés aux nodes niveau 2, 3 et 4 relèvent directement ou indirectement de ces concepts. Un indicateur de vulnérabilité est défini dans ce tableau comme le dernier niveau de node développé. Par exemple, les nodes niveau 3, *foresterie*, *ferme laitière* et *mono-industrie* constituent des indicateurs économiques liés à l'exposition sociale.

Chaque indicateur est lié à Mont-Laurier et à Ferme-Neuve par rapport à deux colonnes, le *Nombre de répondants* et la *Fréquence des nodes*. La colonne *Fréquence de nodes* permet de connaître le nombre de fois qu'un indicateur a été soulevé lors des entrevues. La colonne *Nombre de répondants* permet d'identifier le nombre de personnes interviewées qui a fait référence à un indicateur donné. Cette même colonne fut ajoutée afin de minimiser les erreurs de généralisation. Par exemple, l'indicateur *Éducation* a été soulevé 5 fois à Mont-Laurier, mais les 5 nodes n'ont pas été mentionnés par 5 résidents, mais plutôt par 2 résidents. La colonne *Répondants extérieure* a aussi été ajoutée au tableau (légende au

bas du tableau). Cet ajout est divisé en 4 sections afin d'identifier les indicateurs pour lesquels certains nodes proviennent des entrevues effectuées à l'extérieur d'une localité. Ainsi, l'*Emploi* de Ferme-Neuve a été évoqué lors des entretiens produits auprès des acteurs régionaux et ceux de Mont-Laurier.

Tableau 1.4 : Schème de codification

Schéma de codification de l'analyse des entrevues												
Node niveau 1	Node niveau 2	Node niveau 3	Node niveau 4	Répondants extérieurs				Mont-Laurier		Ferme-Neuve		
				1	2	3	4	Nombre de répondants	Fréquence des nodes	Nombre de répondants	Fréquence des nodes	
<b>Exposition</b>	Expositions sociales	Population	Éducation					2	5	2	2	
			Emplois	X	X	X		11	24	10	25	
			Exode		X			9	19	10	27	
			Viellissement	X				9	22	6	19	
			Pauvreté	X	X	X		9	18	8	18	
			La relève	X	X			5	10	6	10	
		Économie	Foresterie	X	X	X		12	34	11	28	
			Ferme laitière					3	3	4	6	
			Mono-industries			X		4	5	8	16	
		Institution	Rivalité municipale					2	2	3	4	
			Conseil municipal					6	12	2	11	
		Infrastructures	Services					6	19	4	8	
	Village/Centre-ville						8	33	5	9		
	Expositions biophysiques	Météorologie	Tornado	X			X	15	18	0	0	
			Changement hivernaux					6	13	4	6	
			Variation de la température					1	1	3	6	
		Eau	Quantité	Inondation	X	X	X		11	16	17	30
				Coup d'eau					5	8	4	5
				Sécheresse/étiage	X	X			8	10	7	8
				Refoulement d'égout					1	1	4	6
				Rupture de barrage					2	4	3	3
			Qualité	Cyanobactérie	X	X		X	6	10	5	6
				Érosion	X	X			6	10	4	6
				Plantes envahissantes	X	X			3	3	1	1
Pollution de l'eau								5	9	2	3	
Pression de pêche					2	3	1	1				
<b>Capacité et stratégie d'adaptation</b>	Stratégies d'adaptation sociales	Réaction de la population à la crise économique	Changement d'emploi					5	7	3	4	
			Travail à l'extérieur					3	3	4	4	
			Assistance sociale					5	8	3	5	
			Exode					2	2	3	4	
		Socio-économique	Diversification économique	X	X			4	7	7	12	
			Parc régional de la Montagne du Diable					1	2	2	4	
			Projet de reprise socio-économique	X	X			4	5	2	3	
			Éducation	X	X			6	8	2	2	
		Infrastructure	Revitalisation du centre-ville/Village					5	9	1	5	
	Pôle de service						5	8	0	0		
	Eau		Quantité	Inondation	X	X			11	27	12	30
		Étiage/Sécheresse		X	X			3	3	4	8	
		Plan d'évacuation		X	X			7	7	8	8	
		Qualité	Sensibilisation	X	X			5	7	2	3	
			Plan d'action régional (algue-bleu-vert)	X	X			2	3	1	2	
			Inspection municipale	X	X			4	4	1	1	
			Centre de traitement des eaux					3	3	1	1	
			Lavage de bateaux					0	0	1	1	
Gestion du castor			X	X			5	7	3	3		
Capital social	Bonding					12	29	9	27			
	Networking					2	3	2	2			
	Linkage	X	X			9	14	11	14			

### **Répondants extérieurs**

\*1 Node pour lequel un répondant régional a commenté sur la vulnérabilité Mont-Laurier

\*2 Node pour lequel un répondant régional a commenté sur la vulnérabilité Ferme-Neuve

\*3 Node pour lequel un répondant de Mont-Laurier a commenté sur la vulnérabilité de Ferme-Neuve

\*4 Node pour lequel un répondant de Ferme-Neuve a commenté sur la vulnérabilité de Mont-Laurier

#### **1.5.1.4 Collecte et analyse des données secondaires**

Pour compléter les données provenant des entrevues, des données secondaires ont été utilisées : des rapports gouvernementaux nous renseignant sur les conditions socio-économiques des deux communautés ainsi que des données recensements ont été ajoutés aux vulnérabilités sociales. À titre d'exemple, des statistiques sur les catégories d'âge de la population de la MRC d'Antoine-Labelle ont été collectées, car le vieillissement de la population a souvent été souligné lors des entrevues.

Pour documenter les expositions biophysiques futures, l'horizon 2041-2070 a été comparé avec les normales observées entre 1971 et 2000 par rapport à 9 variables climatiques (tableau 2.8). Ces scénarios sont issus des modèles climatiques régionaux (MCR) produits dans le cadre du projet Le Bourdon de la Collectivité forestière des Hautes-Laurentides (Doyon *et al.*, 2011).

#### **1.5.1.5 Groupes de discussion**

Les personnes interviewées ont ensuite été invitées à participer à un groupe de discussion à la ville de Mont-Laurier le 27 mars 2012. Le groupe de discussion, d'une durée d'environ deux heures, a ainsi permis de rassembler 7 participants clés composés de personnes impliquées à Mont-Laurier, à Ferme-Neuve et régionalement. Cette implication prend diverses formes telles que d'anciens maires de chacune des deux municipalités, des membres d'association locales et régionales ainsi qu'une personne représentant l'organisme de bassin versant de la région. Un formulaire de consentement a été signé par ces derniers (appendice D). La rencontre a permis de présenter les vulnérabilités passées et actuelles de

Mont-Laurier et de Ferme-Neuve dans le but de valider les résultats obtenus lors de la première étape de l'étude (appendice F). Une assistante de recherche a été embauchée afin de noter les commentaires qui ont ensuite été pris en considération lors de la révision des vulnérabilités afin de connaître les vulnérabilités considérées comme les plus importantes. Les scénarios climatiques ont ensuite été présentés dans le but de connaître leurs perceptions quant aux impacts potentiels de ces derniers (appendice F). Les commentaires des participants sont résumés dans le tableau 2.6 (Implication du changement climatique identifié par les communautés de Mont-Laurier et de Ferme-Neuve lors d'un groupe de discussion). Ces remarques ont servi à connaître les préoccupations des deux municipalités en lien avec les projections climatiques afin de mieux interpréter les impacts du changement climatique sur les deux localités.

## **1.6 Organisation de la thèse**

La revue de littérature, la description des sites à l'étude et des étapes méthodologiques utilisées ont permis de mettre en contexte la présente thèse. Le concept de vulnérabilité sera alors utilisé afin de faire l'évaluation des stress internes et externes actuels et futurs de Mont-Laurier et de Ferme-Neuve face au changement climatique. Afin de présenter les résultats de l'étude ainsi que leurs interprétations, un article est présenté dans le chapitre 2. Cette étude a été conçue dans le but de répondre aux critères de publication du journal *Le Géographe canadien*. Ensuite, le chapitre 3 répond directement aux 5 questions de ce projet de recherche et souligne les principales contributions de cette étude liées au vaste domaine de l'adaptation locale au changement climatique.

## **Chapitre 2**

### **L'évaluation des vulnérabilités de la ville de Mont-Laurier et de la municipalité de Ferme-Neuve face au changement climatique**

#### **Résumé**

Le Groupe d'Experts Intergouvernementaux sur l'Évolution du Climat (GIEC) prévoit que le changement climatique se manifestera par une augmentation de la température moyenne mondiale de 2 °C au courant du 21<sup>ième</sup> siècle (GIEC, 2007). Régionalement, une conséquence du réchauffement prévoit une augmentation dans l'intensité et la fréquence des extrêmes météorologiques dans la région Sud-ouest du Québec, au Canada (Ouranos, 2010). Une évaluation des vulnérabilités au changement climatique de Mont-Laurier et de Ferme-Neuve a été entreprise au cours de l'été 2011. Un total de 25 entrevues a été conduit auprès des deux populations, ce qui a permis d'identifier trois vulnérabilités sociales et trois vulnérabilités biophysiques passées et actuelles face au changement climatique. Un groupe de discussion a ensuite été utilisé pour valider les résultats et pour discuter des scénarios climatiques futurs et de leurs implications potentielles futures. L'étude conclut que Ferme-Neuve est très susceptible d'accroître sa vulnérabilité au changement climatique en comparaison avec la ville de Mont-Laurier. Son économie mono-industrielle basée sur le tourisme, son exposition aux inondations printanières et par embâcle de glace sur la rivière du Lièvre, ainsi que les changements récents dans sa composition démographique auront des conséquences négatives sur sa capacité d'adaptation à faire face au changement climatique futur. Cette recherche présente alors un premier pas dans la connaissance des impacts du changement climatique sur les communautés du Sud-ouest du Québec qui permettra d'informer les décideurs politiques locaux et régionaux de l'importance de la prise en considération de ces changements dans leurs planifications afin d'atténuer les impacts futurs.

**Mots clés :** *Changement climatique, vulnérabilité, capacité d'adaptation, adaptation, capital social, milieu rural, inondation, embâcle, Québec, Mont-Laurier, Ferme-Neuve*

### **Abstract**

The Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) projects that climate change will increase the global average temperature by 2°C during the 21st century (IPCC, 2007). Regionally, one consequence to this increase in temperature is projected to lead to an increase the intensity and the frequency of extreme weather events in southwestern Québec in Canada (Ouranos, 2010). A vulnerability assessment to climate change of the communities of Mont-Laurier and Ferme-Neuve was conducted during the summer of 2011. A total of 25 interviews were conducted within these two communities which identified three social and three biophysical past and current vulnerabilities to climate change. A follow-up focus group discussion was used to validate results and to discuss potential future regional climate scenarios. The main conclusion of the study shows that Ferme-Neuve is very likely to increase its vulnerability to climate change as compared to Mont-Laurier. Ferme-Neuve's mono-industrial economy based on tourism, its exposure to spring floods and ice jams on the Rivière du Lièvre, and the more recent demographic changes will have negative impacts on their local adaptive capacity to future climate change. This research presents an important first step in understanding local impacts of climate change in southwestern Quebec communities to inform local and regional policy deciders in planning to mitigate future climate change impacts.

**Keys words:**

*Climate change, vulnerability, vulnerability, adaptive capacity, adaptation, social capital, rural setting, flood, ice jam, Quebec, Mont-Laurier, Ferme-Neuve,*

## 2.1 Introduction

Suivant les projections effectuées par le Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat (GIEC), des changements climatiques sont à prévoir dans différentes régions du Québec. Une augmentation des températures et des précipitations est envisagée dans plusieurs scénarios climatiques (Ouranos, 2010). Les communautés du Québec sont généralement localisées à proximité des cours d'eau et des lacs pour de multiples raisons : le transport, l'accès à l'eau potable, les ressources en irrigation et en énergie (Environnement Canada, 2004). Cette localisation expose davantage ces communautés à la variation des niveaux de l'eau. Selon le GIEC (2007), le changement climatique se manifestera par une augmentation de la température moyenne mondiale de 2 °C au courant du 21<sup>e</sup> siècle, ainsi que par l'accroissement de la variabilité climatique, dont l'augmentation dans l'intensité et dans la fréquence des extrêmes météorologiques (Smit et Pilifosova, 2003). Plusieurs études indiquent que les impacts les plus coûteux seront attribuables aux événements météorologiques extrêmes pouvant provoquer des désastres naturels tels que des inondations et des périodes de sécheresse et d'étiage (Lemmen *et al.*, 2008; Ouranos, 2010; Chaumont et Chartier, 2005; Environnement Canada, 2004).

La région de Montréal a été l'objet de multiples études analysant sa vulnérabilité aux stress hydriques, particulièrement en matière de drainage urbain (Bernatchez *et al.*, 2008; Savard *et al.*, 2008; Rousseau *et al.*, 2007; Environnement Canada, 2006; Chaumont et Chartier, 2005; Cyr et Fontin, 2005; D'Arcy *et al.*, 2005). Cependant, peu est connu sur la vulnérabilité au changement climatique des communautés rurales québécoises. Dans ce contexte, cette étude de cas présente les vulnérabilités de deux municipalités de la région de la MRC d'Antoine-Labelle par rapport aux stress hydriques et aux événements

météorologiques extrêmes. Les municipalités de Ferme-Neuve et de Mont-Laurier ont été choisies pour répondre aux questions suivantes : quelles sont les principaux changements d'expositions biophysiques et sociaux qui ont eu lieu dans ces deux communautés? Comment se sont-elles adaptées à ces changements? Comment évolueront leurs vulnérabilités et leur capacité d'adaptation face au changement climatique?

## **2.2 Vulnérabilités locales au changement climatique et les risques d'inondation au Québec**

Plusieurs localités canadiennes ont fait l'objet d'une évaluation de la vulnérabilité au changement climatique. Plusieurs études portent sur les impacts du changement climatique sur les communautés nordiques (Overland et al., 2004; Ford, 2005; Ford et al., 2006, Trambly et al., 2006). Une étude de cas réalisé en Arctic Bay constitue une importante fondation à la connaissance de la vulnérabilité au changement climatique des communautés nordiques (Ford et al., 2006). Étant donné son économie principalement basée sur la chasse et l'agriculture ainsi que les récents changements socio-économiques de la population d'Arctic Bay, le changement climatique a imposé plusieurs impacts sociaux et biophysiques. Par exemple, la combinaison entre le changement des moyens de transport passant du traîneau à chien à la motoneige et l'augmentation de l'imprévisibilité des conditions de glace rend la chasse plus dangereuse qu'auparavant. Malgré leurs expositions, leur capacité à s'adapter à ces changements fait en sorte d'atténuer leur vulnérabilité au changement climatique. Cette capacité à s'adapter au changement est facilitée par les connaissances traditionnelles inuites, les réseaux sociaux, leur capacité à adapter leur méthode de récolte ainsi que le support économique des gouvernements (Ford et al.2006).

Le Canada méridional a aussi fait l'objet d'étude de cas analysant l'adaptation locale

au changement climatique. McLeman (2010) a décrit et a analysé la vulnérabilité d'Addington Highland, une communauté de l'Est ontarien, par l'intermédiaire du changement démographique et ses impacts sur la capacité d'adaptation de la population à faire face au changement climatique. Il conclut que l'arrivée de personnes retraitées, l'exode de la relève ainsi que les changements météorologiques de la région ont imposé une diminution du niveau d'adaptation locale au climat. En raison de ce changement, une ségrégation de la communauté entre le local et les retraités s'est formée et a contribué à réduire les réseaux sociaux de la communauté qui ont servi dans le passé à faire face aux événements météorologiques extrêmes.

Dans le cadre du programme « Institutional Adaptation to Climate Change », plusieurs autres études ont tenu à identifier les options d'adaptations aux stress hydriques de plusieurs communautés canadiennes et Chiliennes. Young et Wandel (2009) décrivent la nature des vulnérabilités aux stress hydriques de la communauté d'Hanna localisé en Alberta. À Partir de résultats obtenus lors d'entrevues semi-dirigées, l'étude conclut que cette communauté rurale est exposée aux stress climatiques qui sont aggravés par les conditions socio-économiques. L'accès à la ressource en eau a été identifié comme une limite au développement des fermes de cette localité et les fluctuations de température ont une incidence négative sur les récoltes. Ces expositions biophysiques sont amplifiées par l'augmentation des coûts de production, le manque de main-d'œuvre et le manque du support des gouvernements provincial et fédéral. Néanmoins, plusieurs stratégies d'adaptation ont servi à réduire ces expositions tels l'utilisation de technologies d'irrigation plus efficace et un changement dans le comportement des fermiers en diversifiant leurs sources de revenu. Présentement, cette communauté est bien adaptée aux stress hydriques. Par contre, ses

mesures d'adaptation, qui requièrent des couts importants, ont des limites, car leurs efficacités dépendent des conditions météorologiques et de la disponibilité des ressources en capitaux.

La région administrative des Laurentides, localisée dans le secteur sud du Québec, fut choisie afin d'identifier les impacts biophysiques du changement climatique qui peuvent rendre vulnérable les secteurs des Ressources (Forestière), des Services et du Patrimoine & Environnement. Doyon et al. (2011) ont recensé 48 vulnérabilités et 16 opportunités associées directement ou indirectement au climat et qui sont basées sur trois principaux impacts potentiels du changement climatique : réduction de la période hivernale, les extrêmes météorologiques et les changements de moyenne. L'étude conclut que le secteur des Services est directement affecté par les impacts du changement du climat. La réduction de la saison touristique hivernale constitue un enjeu important pour l'industrie touristique de la région des Laurentides étant donné les pertes de revenus y étant associés. Le secteur Patrimoine & Environnement a noté certains impacts susceptibles d'augmenter leurs vulnérabilités au changement climatique. Au niveau de la qualité de l'environnement aquatique figure l'envahissement par les algues et les espèces exotiques, la variation importante dans les débits de pointe de crue et l'érosion des berges et sédimentations des fosses. Enfin, une préoccupation partagée par les trois secteurs d'activités a été soulignée en lien avec les impacts du changement climatique sur la sécurité civile et sur l'augmentation des vulnérabilités des populations humaines. Les inondations (et les ruptures de barrages), les feux de forêts, les attaques d'ours et l'accès aux réseaux routiers du territoire font partie des préoccupations des acteurs de la région des Laurentides liées aux conditions climatiques extrêmes.

Alors que les études précédentes portent sur les impacts du changement des conditions météorologiques sur les régions agricoles et forestières canadiennes exposées au changement climatique, la section suivante met en contexte la province du Québec et sa sensibilité aux inondations de rivières.

### **Risque d'inondation au Québec**

Un total de 11.5 % de la superficie du territoire de la province du Québec est occupé par de l'eau douce, soit une superficie totale de 176 928 km<sup>2</sup> (Bourque et Simonet, 2008). Ouranos, un consortium scientifique sur le changement climatique, a produit des projections climatiques pour la région sud du Québec qui se traduit par une augmentation des températures hivernales, une diminution de l'évapotranspiration, une prolongation de la saison propice aux orages et une augmentation des événements de pluies intenses sont aussi à anticiper pour la région (Bourque et Simonet, 2008). Ces changements pourraient, en outre, influencer la fluctuation des niveaux de l'eau de rivières et augmenter la fréquence d'une crue soudaine (Larrivée, 2010). Pour illustrer l'importance des inondations dans la province du Québec, un exemple historique de sinistre naturel doit être présenté.

#### *Inondations marquantes au Québec – Saguenay*

Au cours du 19 au 21 juillet 1996, il y eut au Saguenay des pluies diluviennes pendant plus de 50 heures pour une accumulation de plus de 279.4 mm de pluies (Dufour, 1997). Étant donné la nature imperméable du substrat rocheux, le sol fut saturé en eau très rapidement créant des ruissellements importants, la rupture de plusieurs barrages hydro-électriques et plusieurs villages inondés (RNC, 2007). Ces inondations ont engendré des impacts socio-économiques significatifs : 16 000 personnes évacuées, 8 morts, 400 résidences détruites et 2000 habitations endommagées, des pertes qui excèdent 700 millions

de dollars et des stress post-traumatisme (Hovington, 2002). Ces impacts sont en partie dus à la localisation des villages à l'intérieur du lit inondable des rivières de la région (les rivières du Saguenay, Chicoutimi et Ha Ha !!), à la combinaison rapide des aléas, à un manque d'anticipation du phénomène et à la mauvaise condition des infrastructures en place.

Ce sinistre a été marquant pour la population québécoise. Pour éviter qu'un tel événement se reproduise à nouveau, plusieurs questions s'imposent : pourquoi y a-t-il eu de telles inondations sur le territoire? Quelle est la principale cause de son occurrence au Québec? Est-ce les infrastructures, le manque d'anticipation, de la négligence, le changement climatique? Il se peut qu'il s'agisse d'une combinaison des précédents facteurs. Toutefois, il est vrai qu'il s'agit d'un enjeu de localisation. Les communautés touchées de la région du Saguenay sont en partie situées à l'intérieur du lit inondable de leurs rivières respectives contribuant à les exposer à une inondation. L'organisation du territoire de cette région reflète la majeure partie de l'aménagement des communautés du sud du Québec. Certes, la proximité par rapport à un cours d'eau est avantageuse, mais engendre un risque majeur d'inondation. Cela dit, pourquoi y a-t-il toujours du développement d'habitations à l'intérieur des zones à haut risque d'inondation? McLeman et Smit (2006) concluent que le fait de pouvoir assurer ses biens matériels contre une inondation peut être considéré comme une mesure d'adaptation, mais aussi comme un moyen d'augmenter son exposition aux inondations. Ils citent l'exemple des subventions gouvernementales d'assurance contre les inondations dans certains secteurs des États-Unis. Ces dernières sont calculées en fonction de la valeur des propriétés et non en fonction de la proximité d'un cours d'eau ne décourageant pas les individus à faire construire leurs propriétés dans une zone inondable.

Au Québec les propriétés ne peuvent pas être assurées contre une inondation de rivière. Les dommages causés par une inondation sont gérés par le gouvernement du Québec sous la forme de *Programme d'aide financière aux sinistrés*. Le gouvernement peut développer un programme afin de dédommager les pertes des municipalités et des résidents engendrées par une inondation. Ce dédommagement peut augmenter le niveau d'indifférence quant au risque économique de s'établir dans une zone inondable. Ce programme d'aide aux sinistrés pourrait expliquer pourquoi les municipalités permettent la construction de nouvelles habitations à l'intérieur des zones inondables et pourrait contribuer à l'augmentation de la vulnérabilité des municipalités québécoises au changement climatique. Les municipalités de Mont-Laurier et de Ferme-Neuve sont des exemples de communautés localisées dans le lit inondable de rivière, celle de la rivière du Lièvre qui est fortement régularisée à des fins d'hydro-électricité, de rétention d'eau et de villégiature.

### **2.3 Modèle conceptuel de la vulnérabilité**

Les approches qui consistent à analyser les impacts du changement climatique et son adaptation ont évolué de sorte que l'approche par l'évaluation des vulnérabilités est désormais largement favorisée par les chercheurs qui étudient le changement climatique (UNFCCC, 1992; Smit et Pilifosova, 2003). La vulnérabilité au changement climatique est souvent définie comme dépendante à la fois de l'exposition et de la sensibilité d'un système relativement aux divers stress qu'il subit, ainsi qu'aux habiletés de ce système à faire face à ces stress par le développement de stratégies d'adaptation (Smit et Pilifosova, 2003; Turner *et al.*, 2003; O'Brien *et al.*, 2004; Adger, 2003). Son évaluation est généralement plus précise et efficace lorsqu'elle est réalisée à l'échelle locale, les expositions et les capacités d'adaptation au changement climatique étant variables dans l'espace et dans le temps

(McLeman, 2010; Smit et Wandel, 2006; Ford *et al.*; 2006; Ford et Smit, 2004; Fraser *et al.* ; 2003; Brooks, 2003).

### *Exposition-sensibilité*

L'exposition se décrit comme la susceptibilité d'une communauté à subir des risques climatiques. D'une part, l'exposition est définie comme l'ensemble des conditions sociales, économiques et politiques d'un milieu (aussi appelé sensibilité) et, d'autre part, comme l'ensemble des conditions climatiques comme la fréquence, la magnitude et la vitesse d'apparition d'un aléa (Smit et Pilifosova, 2003; Ford et Smit, 2004; Ford *et al.*, 2006; Adger, 2006). Smit et Wandel (2006) indiquent que l'exposition et la sensibilité sont des concepts presque indissociables. L'exposition-sensibilité d'une communauté, d'une région ou d'un pays dépend de la dynamique entre les stress sociaux et les stress climatiques auxquels une communauté est confrontée. Une évaluation complète de la vulnérabilité repose donc sur l'étude de l'exposition-sensibilité d'un système, mais s'appuie également sur les habiletés d'une population à faire face à divers types d'exposition (Smit et Wandel, 2006).

### *Capacité d'adaptation*

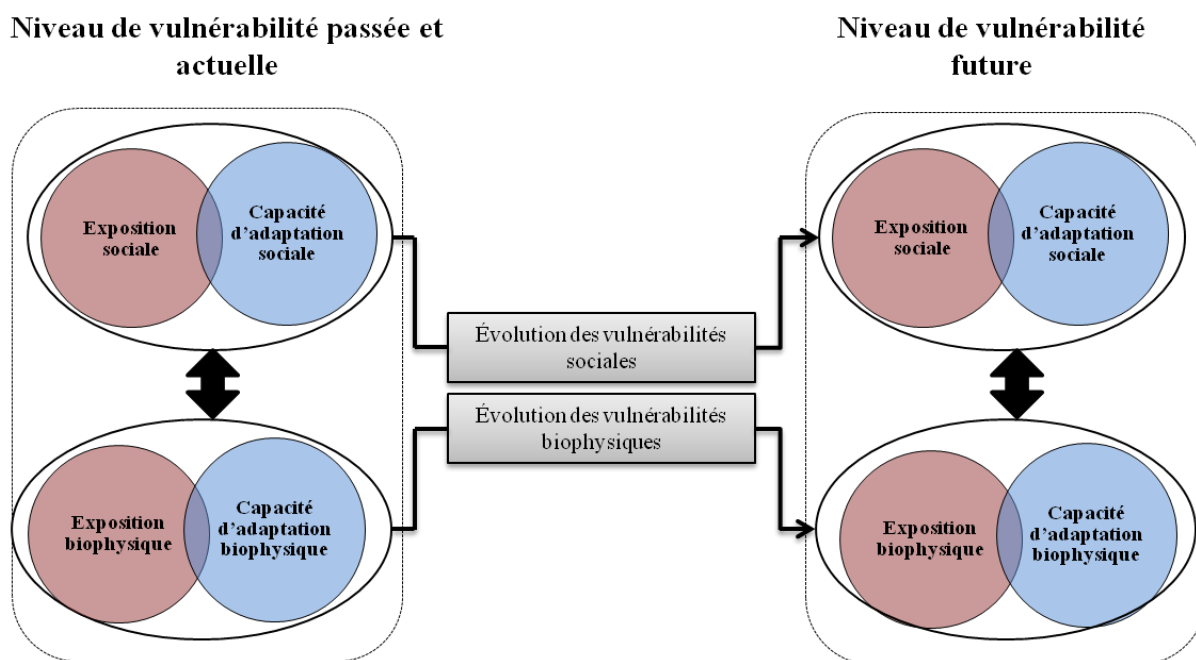
La capacité d'adaptation au changement climatique réfère généralement à l'habileté d'une communauté à s'adapter aux expositions sociales et climatiques (Adger, 2006; Bryant *et al.*, 2000; Smit et Pilofosova, 2003; Fussel et Klein, 2002). Elle est parfois utilisée en ayant recours à d'autres terminologies telles que l'adaptabilité, l'habileté d'envisager, la résilience, la flexibilité, la stabilité, la fourchette d'adaptation et les stratégies d'adaptation (Smithers et Smit, 1997; Adger et Kelly, 1999; Smit *et al.*, 1999; Brooks, 2003; Fraser *et al.*, 2003; Smit et Pilifosova, 2003; Ford et Smit, 2004; Tompkins et Adger, 2004; Smit et Wandel, 2006; Ford *et al.*, 2006; GIEC, 2007). Elle réfère à la capacité à considérer le changement

climatique par une transformation du comportement individuel et collectif et par une modification de l'environnement dans le but d'en réduire les impacts négatifs et d'en tirer avantage (Adger, 2003). La capacité d'adaptation varie entre les pays, les communautés, de façon individuelle et son niveau local dépendra des habiletés et des stratégies d'adaptation régionale et nationale (Smit et Pilifosova, 2003; Smit et Wandel, 2006). Le capital social est souvent utilisé afin de connaître la capacité d'adaptation d'une communauté (Adger, 2003).

### *Capital social*

Le capital social facilite la prise de décision commune favorable à l'atténuation des problèmes collectifs et aide à faire face aux événements météorologiques extrêmes (Kelly et Adger, 2000; Adger, 2001, 2003; Ford et Smit; 2004; Ford et al. 2006; McLeman, 2010). La présence d'un haut capital social au sein d'une communauté est un indicateur d'une grande habileté à anticiper et à développer des stratégies afin d'envisager les variabilités et le changement climatique (Pelling, 1998; Adger, 1996, 2001, 2003). Le capital social « bonding » est particulièrement efficace afin de faire face à un risque climatique, car la confiance et la réciprocité représentent des valeurs importantes afin de minimiser les impacts d'un événement extrême (Adger, 2001, 2003; Ford et al. 2006; McLeman, 2010). Le capital social « networking » est également basé sur les valeurs de réciprocité et de confiance, mais celui-ci est principalement lié aux relations économiques entre les communautés d'une même région. La présence élevée au sein d'une région aidera à gérer les risques et à développer des planifications orientées vers des objectifs communs (Adger, 1996, 2000, 2001). Le capital social « linkage » se traduit par une communication verticale efficace entre les gouvernements local, provincial et fédéral au développement de stratégie d'adaptation aux changements socio-économiques et climatique (Adger, 2001; Mignone et O'Neil, 2005). La combinaison entre les trois types de capital social développés ci-dessus crée les conditions

idéales au développement de stratégie d'adaptation et à l'adaptation efficace face aux défis apportés par le changement climatique (Woolcock et Narayan, 2000; Adger 2001).



**Figure 2.1** Schéma conceptuel de l'étude (basé sur Smit et Pilifosova, 2003)

Il est alors reconnu dans la littérature portant sur le changement climatique que le niveau de vulnérabilité d'un système est fonction positive de l'exposition et fonction négative de la capacité d'adaptation (Smit et Pilifosova, 2003; Ford et Smit, 2004). La figure 2.2 rassemble ces concepts à l'intérieur du schéma conceptuel qui a permis de faire l'évaluation des vulnérabilités de Mont-Laurier et de Ferme-Neuve à faire face au changement climatique. Dans ce schéma, l'exposition sociale comprend les pressions socio-économiques et institutionnelles et l'exposition biophysique réfère aux conditions

météorologiques et aux stress hydriques vécus par les populations étudiées. Les pluies torrentielles, les sécheresses et les inondations en sont des exemples (Adger *et al.*, 2004). Lors de l'évaluation, les expositions sociales et biophysiques sont combinées de sorte que l'exposition d'un milieu est prise en compte lorsque la communauté démontre une sensibilité à un événement (Ford et Smit, 2004). Par exemple, un système qui dépend grandement des ressources en eau sera exposé ou sensible à une sécheresse, alors qu'un milieu plus diversifié économiquement sera considéré comme moins exposé (McLeman, 2010). Pour les communautés d'une même région, l'exposition peut être similaire, mais la vulnérabilité différente du fait de capacités variables à faire face aux expositions, à s'adapter et à en tirer profit (Smit et Pilifosova, 2003). La notion de capacité d'adaptation présentée dans le schéma conceptuel est utilisée afin d'évaluer les habiletés des populations et de l'autorité locale, régionale et provinciale à faire face aux expositions sociales et biophysiques passées, actuelles et futures.

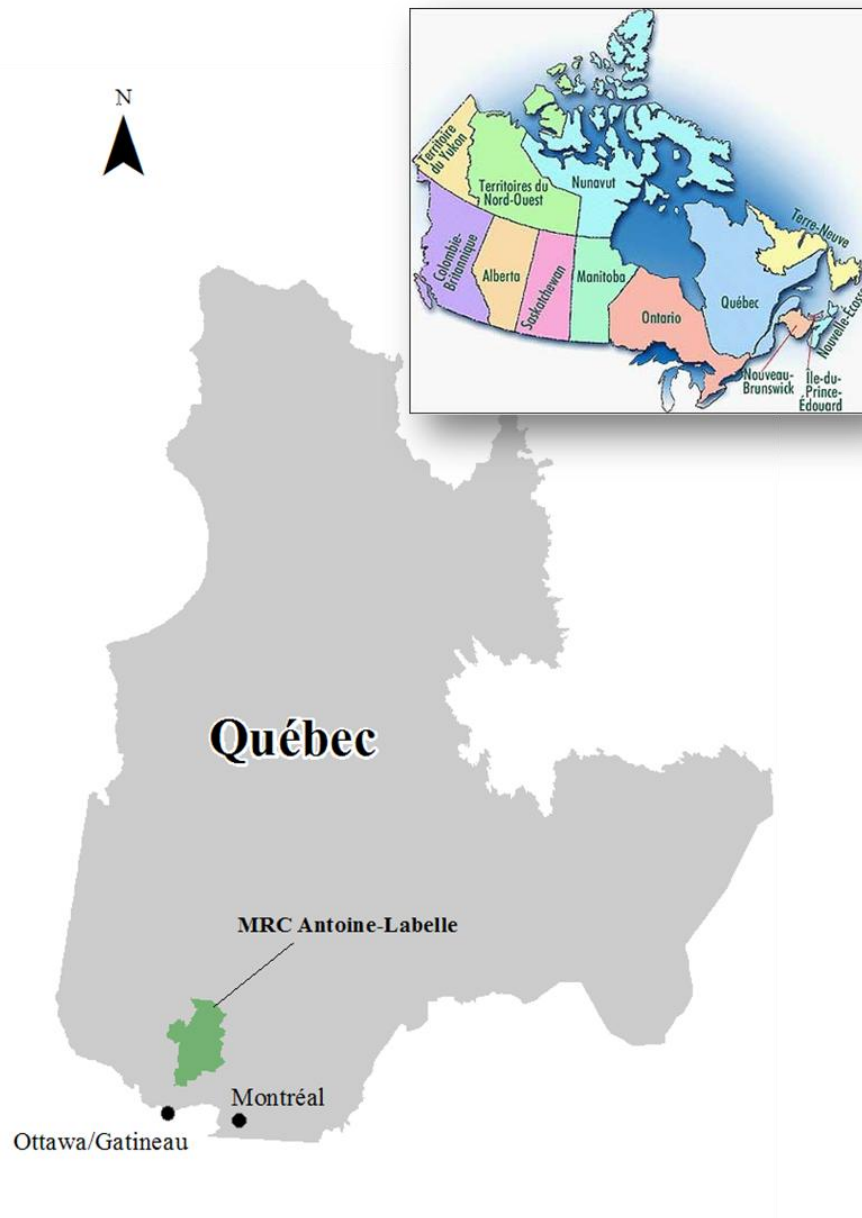
## **2.4 La MRC d'Antoine-Labelle et les municipalités de Mont-Laurier et de Ferme-Neuve**

Localisés dans la plaine inondable de la rivière du Lièvre, Mont-Laurier et Ferme-Neuve font partie de la MRC d'Antoine-Labelle (figure 2.2), la MRC la plus pauvre de la région administrative des Laurentides (CLD, 2011). Malgré ces nombreuses richesses naturelles, la MRC d'Antoine-Labelle fait face à de nombreux enjeux socio-économiques. La crise forestière, sa vaste superficie ainsi que sa faible démographie imposent une augmentation de sa pauvreté.

### **Les enjeux économique et sociodémographique de la MRC d'Antoine-Labelle**

Depuis la baisse du volume des exportations québécoises de bois d'œuvre aux États-

Unis (Dufour, 2009), les régions québécoises font face à plusieurs enjeux socio-économiques. Selon le portrait socio-économique du territoire de la MRC d'Antoine-Labelle (2011), la région fait face à de multiples contraintes liées à l'industrie du bois, à l'emploi et à la composition démographique du territoire.



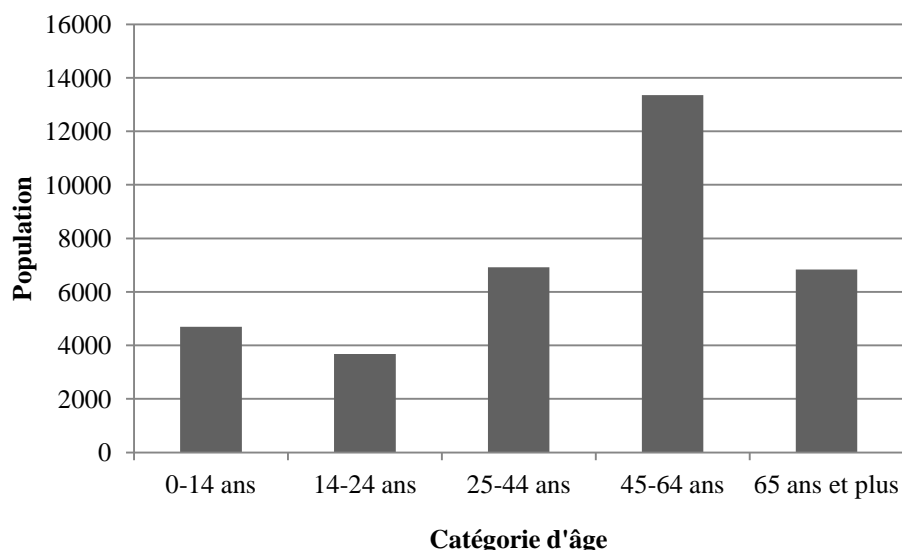
**Figure 2.2** Localisation de la MRC d'Antoine-Labelle au Québec, Canada (source pour la carte du Canada <http://www.reseaufm.com/accueil.htm>)

Suivant la crise forestière de 2006, l'économie régionale de cette région a fortement été affectée puisque son économie est grandement basée sur l'industrie du bois. Le tableau 2.1 présente cette réalité à laquelle on observe une forte réduction du nombre de mètres cubes (m<sup>3</sup>) de bois récoltés depuis 2 ans. Cet indicateur se rapporte directement au nombre d'emplois en forêt. De plus, le bois récolté est de moins en moins transformé dans la région, il est plutôt exporté et transformé ailleurs. Ces indicateurs informent d'une augmentation de la rareté des emplois.

**Tableau 2.1** Activité de récolte du bois dans l'unité d'aménagement forestier 064-51 (CLD, 2011)

Saison	2000	2006	2007	2008	2009	2010
<b>Bois récolté et transformé dans la région (m<sup>3</sup>)</b>	534 000	225 000	311 000	395 000	128 000	52 000
<b>Bois récolté, mais transformé à l'extérieur de la région (m<sup>3</sup>)</b>	235 000	247 000	233 000	170 000	95 000	223 000
<b>Volume total coupé dans la 064-51 par saison</b>	<b>769 000</b>	<b>472 000</b>	<b>544 000</b>	<b>565 000</b>	<b>223 000</b>	<b>275 000</b>

En effet, ce territoire est caractérisé par un taux de travailleurs de 25 à 64 ans de 60,7 %, soit le plus faible des Laurentides (CLD, 2011). Son portrait socio-économique fait aussi le constat que les habitants d'Antoine-Labelle sont les plus dépendants des revenus provenant des gouvernements de l'ensemble des MRC de la région des Laurentides (CLD, 2011). À ses pressions économiques s'ajoutent certains stress sociaux tels que la composition démographique du territoire.



**Figure 2.3** Catégories d'âge de la population de la MRC d'Antoine-Labelle (Source : Institut de la statistique du Québec - Profil des régions 2010)

La figure 2.3 présente les catégories d'âge de la population de la MRC d'Antoine-Labelle. La proportion de la population âgée de 45 à 64 ans est très élevée et représente 37,6 % de la population totale indiquant un vieillissement important de la population. Ce contexte régional doit être présenté puisque les municipalités étudiées font partie de ce territoire et subissent les mêmes enjeux socio-économiques.

Avec une population de 13 444 habitants (Institut de la statistique du Québec, 2011), Mont-Laurier constitue le centre urbain de la région. Lors de sa colonisation dans les années 1800, la rivière du Lièvre était utilisée comme unique moyen de transport du bois, mais depuis 1994, l'utilisation de rivières pour le flottage de bois est interdite pour des raisons de pollution (COBALI, 2011). L'industrie forestière reste quand même l'activité économique principale de la ville, mais cette dernière constitue également un pôle de services tant publics

que privés. Cette activité économique et l'utilisation de la rivière comme l'unique moyen de transport pour les gens et pour le bois de l'époque (Coursol, 1991) expliquent pourquoi une grande portion de cette municipalité est localisée dans le lit inondable de la rivière du Lièvre. L'industrie touristique est aussi au cœur de la vision municipale et est directement associée à la proximité de la rivière du Lièvre et des divers lacs de la région (Mont-Laurier, 2011).

Pour sa part, la collectivité rurale de Ferme-Neuve comprend une population de 2 818 habitants qui a diminué de 7 % depuis 2006 (Institut de la statistique du Québec, 2011). Cette communauté est située à 15 km au nord de Mont-Laurier et ces activités économiques sont aussi semblables à celles de Mont-Laurier, dont la foresterie, l'agriculture et le tourisme. (Ferme-Neuve, 2011).

Le choix de ces deux municipalités se fonde alors principalement sur les risques associés à leurs localisations à l'intérieur du lit inondable de la rivière du Lièvre. Les deux communautés sont aussi localisées dans la MRC d'Antoine-Labelle qui subit des impacts socio-économiques importants associés à la crise forestière, une économie priorisée par les deux localités. L'objectif est de comparer la vulnérabilité au changement climatique entre deux municipalités qui abritent les mêmes industries (foresterie, tourisme, agriculture), qui sont localisées à proximité l'une de l'autre, et qui présentent des rôles régionaux distincts, soit une ville centre et un village dépendant de cette agglomération. Cette comparaison permet alors de mettre en évidence la dynamique locale entre les deux communautés et d'analyser comment les pressions socio-économiques vécues par ces dernières pourraient affecter leurs capacités à réagir à la variabilité climatique et à planifier et anticiper le changement climatique.

## **2.5 Méthodologie**

### ***Échantillonnage et entrevues***

Au cours de l'été 2011, 25 entrevues semi-structurées ont été entreprises comptant 11 personnes de Mont-Laurier, 9 personnes de Ferme-Neuve et 5 acteurs régionaux (MRC, CEHQ, bassin versant, etc.). Parmi ces participants figurent des représentants d'association de lacs et de la rivière du Lièvre, des commerçants locaux, d'anciens travailleurs forestiers, des agriculteurs, des enseignants, des anciens maires, des employés des municipalités de Mont-Laurier et de Ferme-Neuve ainsi que des représentants d'organismes régionaux (COBALI, MRC d'Antoine-Labelle, Centre d'Expertise hydrique du Québec - CEHQ). L'ensemble des participants était originaire de la région et âgés de 30 ans et plus. Ces derniers ont été recrutés selon deux techniques d'échantillonnages : ciblé et boule de neige qui permettent respectivement de recueillir de l'information riche en lien avec le phénomène étudié (Platton, 1990) et de recruter en dégageant la dynamique sociale d'une population (Gauthier, 2009). L'objectif était d'amasser l'information nécessaire à la saturation rhétorique, une approche souvent utilisée lors d'études qualitatives (MacNealy, 1999; Britt, 2001; Koerber et McMichael, 2008). Cette approche s'est déjà révélée pertinente pour la documentation des changements sociaux et environnementaux et de l'adaptabilité des communautés canadiennes au changement climatique (Overland et al., 2004; Ford et Smit, 2004; Smit *et al.*, 2005; Ford, 2005; Ford et al., 2006; Smit et Wandel, 2006; Hadarits et Wandel, 2009; McLeman, 2010; Pitman, 2010).

### ***Fondation méthodologique***

La méthodologie utilisée (recrutement, guide entrevue et analyse) dans le cadre du programme « Institutional Adaptation to Climate Change » fut préconisée afin de posséder une solide fondation méthodologique (Smit et al., 2005). Le guide d'entrevue est basé sur

quatre étapes qui consistent d'abord à connaître le profil du participant en lui posant diverses questions, dont la suivante : depuis combien de temps est-ce que vous vivez à Mont-Laurier/Ferme-Neuve? Afin de connaître leurs perceptions en évitant de biaiser les résultats de l'étude, la deuxième étape de l'entrevue porte sur les questions ouvertes quant aux changements locaux et aux stratégies afin d'y faire face sans aborder les stress hydriques et la météorologie. Parmi les questions posées, en voici un exemple : avez-vous remarqué des changements dans votre communauté (embauche, industrie, politique)? Si les thématiques de l'inondation et de la météorologie ne sont pas abordées par le participant lors de l'étape précédente, plusieurs questions sont posées dans la troisième étape de l'entrevue afin de faire ressortir les expériences et la perception du répondant face à ces phénomènes tels la question suivante : avez-vous, présentement ou dans le passé, observé des anomalies associées à la rivière du Lièvre? L'entrevue se conclut en demandant au répondant de partager son opinion quant aux défis futurs et s'il croit avoir l'appui approprié afin d'y faire face.

### ***Analyse des entrevues***

Les entrevues ont été enregistrées à l'aide d'un appareil numérique, transcrites puis incorporées au programme NVivo 8. Les données ont été organisées en fonction du guide d'entrevue et selon trois dossiers séparés : Mont-Laurier, Ferme-Neuve et niveau régional. Pour chaque étape du guide d'entrevue, une recherche par fréquence de mot (*Queries*) a permis de faire ressortir les principaux thèmes. Le schème de codification de l'analyse des entrevues a été conçu à partir des thèmes les plus récurrents et a permis d'interpréter les résultats de manière objective.

### ***Groupe de discussion et vulnérabilités futures***

Suivant les entrevues, l'analyse et l'interprétation des résultats, un groupe de discussion a été organisé le 27 mars 2012 au centre-ville de Mont-Laurier afin de présenter

et de valider les résultats d'entrevues aux 7 participants clés composés de gens impliqués à Mont-Laurier, à Ferme-Neuve et régionalement. Cette implication prend diverses formes telles que d'anciens maires de chacune des deux municipalités, des membres d'association locales et régionales ainsi qu'une personne représentant l'organisme de bassin versant de la région. Au cours de cette rencontre de deux heures, les scénarios climatiques ont également été présentés dans le but de connaître leurs perceptions quant aux impacts potentiels du changement climatique sur la région. Pour ce faire, l'horizon 2041-2070 a été comparé avec les normales observées entre 1971 et 2000 pour 9 variables climatiques. Ces scénarios sont issus des modèles climatiques régionaux (MCR) produits dans le cadre du projet *Le Bourdon de la Collectivité forestière des Hautes-Laurentides* (Doyon *et al.*, 2011).

## **2.6 Vulnérabilités passées et actuelles**

### **2.6.1 Changements des expositions-sensibilités**

Les municipalités de Mont-Laurier et de Ferme-Neuve subissent des changements tant au niveau des conditions biophysiques que socio-économiques. Les expositions-sensibilités soulevées par les deux communautés sont similaires et se rapportent aux inondations, aux extrêmes météorologiques, à la qualité de l'eau (tableau 2.2) ainsi qu'aux conditions socio-économiques (tableau 2.3). L'analyse de ces dernières est basée sur l'influence directe et indirecte des expositions-sensibilités sur les deux communautés. Les expositions sociales nous fournissent alors des indices quant aux stress indirects qui pourraient influencer la capacité d'adaptation des deux municipalités à faire face au changement climatique.

### 2.6.1.1 Changements des conditions hydriques et météorologiques

Pour les communautés étudiées, les changements des conditions météorologiques sont présents, mais de façon subtile. Généralement, les communautés croient que le changement climatique se manifeste ailleurs dans le monde et se sentent à l'abri de ces impacts. Toutefois, les entrevues ont permis de mettre en évidence certaines préoccupations locales quant à la ressource en eau et aux extrêmes météorologiques. Le tableau 2.2 décrit de manière empirique les trois principales expositions biophysiques observées par les populations et les autorités locales de Mont-Laurier et de Ferme-Neuve.

**Tableau 2.2 :** Principales expositions biophysiques passées et actuelles identifiées par les communautés de Mont-Laurier et de Ferme-Neuve

<b>Expositions biophysiques</b>	<b>Mont-Laurier</b>	<b>Ferme-Neuve</b>
<b>Inondation de la rivière du Lièvre</b>	-Inondations passées liées à la drave -Quelques secteurs exposés (Ile Bell et la cour d'école primaire de Mont-Laurier) -Diminution dans le temps des inondations printanières	-Village exposé aux inondations -Plusieurs dates marquantes (1973, 1977* 1997,1998, 2004, 2005, 2008) -Plusieurs résidences sont affectées par les inondations printanières
<b>Changements des conditions météorologiques</b>	<u>Conditions hivernales</u> -Augmentation des températures -Diminution du couvert nival -Diminution de l'épaisseur des glaces -Variation importante des températures (gel-dégel) <u>Conditions estivales</u> -Forts vents et tornade au centre-ville en 2009 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cinquantaine de maisons a été endommagée</li> <li>• Environ 7 000 personnes privées d'électricité.</li> </ul> -Augmentation de la fréquence et de la magnitude des pluies torrentielles	<u>Conditions hivernales</u> (comme à Mont-Laurier) <u>Conditions estivales</u> -Augmentation de la fréquence et de la magnitude des pluies torrentielles -Record depuis 30 ans/Été 2011 : 35 mm de pluie en 20 minutes - Refoulement d'égout dans les résidences
<b>Changements de la qualité de l'eau</b>	<u>Menaces à la qualité de l'eau</u> -Épidémie régionale de cyanobactéries -Plantes envahissantes (Myriophylles à épis) -Pollution de l'eau <ul style="list-style-type: none"> <li>• Agriculture</li> <li>• Sondage de la quantité de ressources en uranium régional</li> <li>• Érosion (déboisement des rives par les villégiateurs et les castors)</li> <li>• Difficulté d'application des règlements municipaux en matière d'environnement</li> </ul>	<u>Menaces à la qualité de l'eau</u> -Épidémie régionale de cyanobactéries <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lac Ouellette (le lac le plus affecté par les cyanobactéries au Québec)</li> </ul> -Plantes envahissantes (Myriophylles à épis) -Pollution de l'eau <ul style="list-style-type: none"> <li>• Agriculture</li> <li>• Érosion (déboisement des rives par les villégiateurs et les castors)</li> <li>• Application des règlements municipaux en matière d'environnement</li> <li>• Déversement partiel du réseau d'égout dans la rivière du Lièvre</li> </ul>

### 2.6.1.1.1 Inondations de la rivière du Lièvre

La communauté de Ferme-Neuve se sent plus exposée aux inondations printanières que celle de Mont-Laurier. Les résidents de la ville centre ont fait référence à une diminution des inondations depuis l'arrêt de la drave sur la rivière du Lièvre en 1994. À cette époque, les inondations étaient surtout causées par les embâcles de bois sur la rivière. À l'opposé, les résidents de Ferme-Neuve se considèrent très exposés aux inondations de la rivière du Lièvre. Selon les entrevues, cette exposition s'explique par deux principaux facteurs, la localisation du village et la période des embâcles de glace. D'abord, la localisation ainsi que l'élévation du village de Ferme-Neuve à l'intérieur de la plaine inondable de la rivière du Lièvre sont perçues comme l'un des facteurs qui exposent une proportion importante de la communauté aux inondations.

*« Le problème c'est qu'ils ont laissé construire du monde trop près des rivières. Comme moi, je n'aurais pas dû avoir de permis pour bâtir ici et ni tous les autres alentour de moi. »* -Résident de Ferme-Neuve

*« Il y a des années où qu'effectivement, la rivière déborde énormément et les gens du secteur de l'autre côté du pont qui sont très très touché. Ça représente environ 70 résidences. »* -Planificateur communautaire de Ferme-Neuve

Un facteur supplémentaire expose le village de Ferme-Neuve à l'occurrence d'une inondation rapide et imprévisible. Selon la communauté, la présence d'un rétrécissement de la largeur de la rivière entre Mont-Laurier et Ferme-Neuve a causé dans le passé des embâcles de glace et l'inondation d'une portion importante du village. Les embâcles de glace ont lieu durant la fonte des glaces printanières ou lors de fortes variations de la température hivernale (dégel). Une augmentation du nombre de gels/dégels durant l'hiver pourrait accroître la fréquence des inondations au sein du village.

*« Ça c'est toujours relier à un embâcle sur la rivière (...). Quand je m'en viens travailler le matin, je peux voir 2 embâcles et c'est ça qui retient l'eau. Sur le côté de Mont-Laurier, tout était libre, mais c'était bloqué sur le côté de Ferme-Neuve. Éventuellement, les embâcles sont partis dans la même journée et à Ferme-Neuve, on a été en inondation pendant 12 heures. »* -Employé de Ferme-Neuve

En réponse aux précédents facteurs, il est possible de constater que le village de Ferme-Neuve est exposé aux inondations de la rivière du Lièvre. La communauté ne perçoit pas d'augmentation de la fréquence ou de la magnitude des inondations printanières. Cependant, le changement climatique pourrait avoir une influence sur cet équilibre causant une augmentation de la vulnérabilité de cette communauté aux inondations, car elle est habituée de vivre des inondations au printemps, mais pas nécessairement à d'autres périodes de l'année. L'occurrence d'une crue en hiver causé par un embâcle de glace ou un décalage de la crue printanière engendrée par un printemps précoce pourrait causer des impacts significatifs sur la communauté.

#### **2.6.1.1.2 Changements des conditions météorologiques**

Les principaux changements météorologiques observés à Ferme-Neuve et à Mont-Laurier sont le changement des conditions hivernales et estivales (tableau 2.2). L'augmentation de la fréquence et de l'amplitude des pluies torrentielles a été signalée comme étant le changement le plus nuisible. Même si les fortes pluies n'ont pas causé de débordement important du lit de la rivière du Lièvre, elles ont engendré plusieurs autres impacts, dont l'érosion de cours d'eau, les débordements du système de drainage des eaux pluviales et les refoulements d'égout. Une fois de plus, Ferme-Neuve semble être plus affecté que Mont-Laurier à ce changement de régime pluviométrique. Lors de l'été 2011, la population de Ferme-Neuve a vécu un orage qui a causé plusieurs refoulements d'égout chez les résidents. Cette vulnérabilité est appelée à augmenter en même temps qu'augmentent la

fréquence et l'amplitude des pluies torrentielles.

*« Les gens disaient que ça fait 35 ans qui restent ici et que c'était la première fois qui voyait ça. C'est vrai. Il y a eu cet été 35 mm de pluies en 25 minutes. Les tuyaux étaient pleins et le système fonctionnait à pleine capacité et il n'a pas eu le temps de l'absorber. »* -Employé de Ferme-Neuve

Les expositions météorologiques sont quand même similaires entre Ferme-Neuve et Mont-Laurier, à l'exception des forts vents qui ont été notés à Mont-Laurier comme le changement météorologique extrême le plus marquant (tableau 2.2).

*« En été, on a eu des grands changements comme des tornades, des gros orages, des pluies de fou, ça tombent pendant des heures et tout est plein, tout est saturé, l'eau ruisselle et tout à coup un beau soleil. Ça, on ne voyait pas ça avant. On voit beaucoup d'extrême, plutôt que des belles petites journées. »*  
-Résident de Mont-Laurier

#### **2.6.1.1.3 Changement de la qualité de l'eau**

Selon les entrevues faites à Mont-Laurier et à Ferme-Neuve, la qualité de l'eau est devenue de plus en plus préoccupante. Des problèmes de cyanobactéries, de plantes envahissantes, d'érosion de cours d'eau et de lacs ainsi que de pollution de l'eau ont été observés lors des entrevues (tableau 2.2). Selon les gens rencontrés, les principales causes à la source de ce changement sont le comportement des riverains, le manque d'application des règlements municipaux relatifs à l'efficacité des installations septiques résidentielles, le manque de végétation sur les berges ainsi que l'augmentation des tempêtes estivales de pluies violentes. Ce changement est très préoccupant pour les deux localités, car l'eau constitue la ressource recherchée par la clientèle touristique, l'un des principaux moteurs économiques pour les deux municipalités. Par un changement dans le patron des précipitations vers une augmentation de l'intensité des événements pluvieux, le changement climatique pourrait contribuer à aggraver la qualité de l'eau de surface au Québec (Ouranos, 2010).

*« Au niveau de la région en général, c'est de s'arranger pour préserver la qualité de l'eau de nos lacs. Il y a toute sorte de problématiques au niveau des cyanobactéries, au niveau de l'entretien des installations septiques. Ça, c'est des préoccupations majeures qui ne faut pas abandonner. »*

-Planificateur communautaire de Mont-Laurier

#### **2.6.1.2 Changements des conditions socio-économiques**

Depuis la crise forestière de 2006, d'importants changements sont survenus dans les deux localités étudiées. Ses changements se sont manifestés d'abord par la fermeture de plusieurs scieries et ont ensuite occasionné des pertes massives d'emplois, l'exode des travailleurs forestiers et la transition d'une économie forestière vers une économie touristique. Ces changements sont à l'origine des trois principales vulnérabilités sociales recensées lors des entrevues faites auprès des autorités locales et des populations de Mont-Laurier et de Ferme-Neuve (tableau 2.3). Ces dernières ont une influence sur la capacité d'adaptation des deux communautés, car elles nous informent de l'existence de pressions sociales capable de restreindre leurs capacités d'adaptation au changement climatique.

**Tableau 2.3:** Principales expositions sociales passées et actuelles identifiées par les communautés de Mont-Laurier et de Ferme-Neuve

<b>Expositions sociales</b>	<b>Mont-Laurier</b>	<b>Ferme-Neuve</b>
<b>Crise forestière</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Fermeture de la plupart des scieries</li> <li>-Perte d'emplois et pauvreté locale</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Départ du principal employeur Max Meilleur et Fils</li> <li>-Perte et manque d'emplois et pauvreté locale</li> <li>-Exode des travailleurs forestiers et des commerces</li> </ul>
<b>Vieillessement de la population</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Vieillessement naturel de la population comme à l'échelle provinciale</li> <li>-Arrivée des personnes âgées de la région pour l'accès aux services de santé et aux centres pour personnes âgées</li> <li>- Exode de la relève pour les études</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Arrivée de personnes récemment retraitées</li> <li>-Manque d'implication des jeunes en politique municipale et orientation politique vers les services axés pour les gens plus âgés</li> <li>-Exode des jeunes familles et des travailleurs forestiers</li> </ul>
<b>Inégalité des retombées économiques du tourisme</b>	<p><b><u>Rivalité municipale</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Compétition pour la clientèle touristique</li> <li>-Manque de leadership et de vision à long terme des autorités locales</li> </ul> <p><b><u>Déplacement du centre-ville</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Désertification du centre-ville</li> <li>-Inégalité dans les retombées économiques du tourisme entre l'<i>ancien</i> et le <i>nouveau</i> centre-ville</li> </ul> <p><b><u>Étalement des services</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Décentralisation des services</li> <li>-Diminution de l'accès aux services pour le local et enjeu important pour la population vieillissante</li> <li>-Absence de réseau de transport en commun bien développé</li> </ul>	<p><b><u>Rivalité municipale</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Compétition pour la clientèle touristique</li> </ul> <p><b><u>Localisation géographique du village</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Absence de retombées économiques au village</li> <li>-Fermeture et déménagement des commerces vers Mont-Laurier</li> <li>-Esthétisme du village</li> </ul>

### 2.6.1.2.1 Crise forestière et appauvrissement régional

Pour les gens de Ferme-Neuve, la crise forestière a transformé la qualité de vie, le moral et la richesse de cette municipalité. Les résidents font souvent référence à Ferme-Neuve comme le village qui était le plus riche et qui est devenu le plus pauvre de la région. Avant la fermeture de la scierie Max Meilleur et fils, les résidents avaient des salaires élevés, il y avait plusieurs commerces et la qualité de vie était excellente. La population avait l'habitude de vivre une crise forestière aux 5 ans, mais personne n'aurait pu prévoir le départ en 2006 du principal employeur (tableau 2.3).

*« C'est l'emploi. La région est une région forestière et la crise forestière a frappé très fort ces dernières années. Il y a beaucoup de monde sans travail, il y en a beaucoup qui sont parties. La région s'est appauvrie. Ferme-Neuve était le village le plus riche il y a quelques années quand on est arrivé ici et la c'est plus le cas maintenant. La pauvreté s'est installée. Ça s'est appauvri énormément. »*

-Résident de Ferme-Neuve

Pour Mont-Laurier, les impacts sont similaires, mais à un degré moindre du fait d'une économie plus diversifiée. Cependant, les emplois sont souvent peu rémunérés (tourisme) ou bien ils requièrent une formation spécialisée (centre de santé, emplois gouvernementaux). À la suite de la crise forestière, la perte d'emplois, le départ de personnel qualifié et l'arrivée de familles moins nanties ont aussi provoqué l'augmentation de la pauvreté à Mont-Laurier (tableau 2.3).

*« En crise forestière, c'est un cercle vicieux, je reviens là-dessus, ça fait une baisse du logement, un non-renouvellement du logement, du monde sur le BS qui envoie leurs enfants à l'école à rabais, ça fait des jeunes mal éduqué qui tombe plus facilement dans le domaine de la drogue, qui font crier leurs tires. »*

-Résident de Mont-Laurier

Pour les deux municipalités, la crise forestière a occasionné le développement de l'industrie touristique, maintenant considéré comme une industrie prédominante, particulièrement pour Ferme-Neuve. Ce changement est particulièrement important dans le contexte d'une évaluation des vulnérabilités au changement climatique, car cette industrie est fortement dépendante du climat (McLeman, 2010).

#### **2.6.1.2.2 Vieillessement de la population et exode de la relève**

À la crise forestière s'ajoute un enjeu social très important, le vieillissement de la population des deux municipalités. Selon les résidents de Ferme-Neuve, l'exode des jeunes familles et des travailleurs forestiers vers Mont-Laurier et l'arrivée de retraités accélère le vieillissement de la population. Selon les autorités, l'arrivée des retraités atténue à court terme la diminution de la population, mais accélère le vieillissement local. Il s'agit de gens qui ont fait leur carrière dans les grands centres tels que Montréal et qui cherchent à vivre leur retraite dans un environnement paisible. Ce mouvement de population a influencé l'orientation politique locale : augmentation des services pour les retraités et diminution des

services axés sur les jeunes familles. Le changement dans la composition de la population a engendré une transformation dans l’atmosphère politique (tableau 2.3). Ce mouvement des populations vers les régions rurales peut créer des conflits et restreindre la capacité d'adaptation et augmenter la vulnérabilité de ces communautés au changement climatique (McLeman, 2010).

*« C’est sûr qu’on parlait d’un village-dortoir à Ferme-Neuve, car on a de plus en plus de retraités plutôt que des jeunes familles, des gens qui s’en viennent ici. »*

-Résident de Ferme-Neuve

Pour les gens de Mont-Laurier, l’augmentation du nombre de personnes âgées est attribuable au vieillissement de la population, à l’arrivée des personnes âgées des villages environnants et à l’exode des jeunes pour leurs études. Selon eux, le besoin de services médicaux et d’accès aux résidences pour personnes âgées est à l’origine de ce déplacement régional des personnes âgées vers Mont-Laurier (tableau 2.3). Il y a alors un vieillissement accéléré de la population contribuant à l'augmentation d'une catégorie de population vulnérable au changement climatique (Brody et al., 2008).

*« La condition des aînées sera l’un des futurs défis à Mont-Laurier, car tous les aînés de la région s’en viennent à la ville centre pour être proches de l’hôpital. »*

-Résident de Mont-Laurier

#### **2.6.1.2.3 Inégalité des retombées économiques du tourisme**

À l’échelle de la région de la MRC d'Antoine-Labelle, les retombés économiques du tourisme atténuent les impacts de la crise forestière. Depuis cette crise, le tourisme constitue le principal moteur économique de la région. La localisation de Mont-Laurier et de Ferme-Neuve est devenue un enjeu important, car l’accès aux retombées économiques du tourisme est à l’origine des principaux revenus de certains commerces. Pour Ferme-Neuve, les inégalités des retombées économiques du tourisme entre le village et les sites touristiques de

la municipalité sont très critiques. L'esthétisme et la localisation du village figurent parmi les facteurs déterminants de ces inégalités. De plus, la fermeture des commerces, la mutation rapide de l'économie de l'industrie du bois vers le tourisme, des infrastructures mal adaptées au tourisme et la migration des emplois vers Mont-Laurier diminuent les retombées économiques pour le village. Cette dernière vulnérabilité souligne la présence d'une rivalité pour la clientèle touristique entre les deux municipalités qui constituent une exposition sociale supplémentaire (tableau 2.3).

*« Au niveau touristique, ce n'est pas facile, car les touristes qui viennent, ils vont à la montagne du Diable et au Baskatong, mais ce n'est pas la ville de Ferme-Neuve qui en profite, c'est beaucoup plus Mont-Laurier. Les gens qui viennent sont très loin du village. Donc si demain matin j'avais de l'argent, je n'ouvrerais pas de restaurant ici. Les gens ne reviennent pas ici. Je pense que c'est aussi à cause que le village n'est pas beau au niveau touristique. » -Résident de Ferme-Neuve*

Pour sa part, la localisation de Mont-Laurier fait de cette ville un point de service intéressant pour les touristes. Elle est située à la croisée des routes 309 et 117, ce qui favorise l'accès des touristes d'Ottawa/Gatineau et de Montréal. Cependant, l'organisation du réseau routier a engendré des changements dans l'organisation physique des infrastructures, en particulier un déplacement des commerces vers la route 117 pour toucher la clientèle touristique. Les entrevues ont permis de connaître le mécontentement des résidents face à ce déplacement des services et au manque de vision du conseil municipal dans l'encadrement de l'aménagement commercial de la ville. Les commerçants du centre-ville ne profitent pas des retombées économiques du tourisme dont bénéficient les commerces établis sur la route 117. Par ailleurs, ce déplacement est mal perçu par les résidents locaux, qui doivent utiliser leur véhicule pour avoir accès aux services comme les épiceries, les stations-service et certains restaurants. Pour les aînés, dont la proportion est appelée à augmenter, ce

changement occasionne une diminution de l'accessibilité aux services. Le déplacement des services combinés au vieillissement et à l'absence d'un réseau de transports en commun bien développé augmente le niveau de vulnérabilité des aînés au changement climatique.

*« Il y a aussi le phénomène que nos beaux smart de Mont-Laurier qui ont décidé de déplacer le centre-ville sur le boulevard Albini-Paquette. Ils ont fait un Canadien Tire et si tu veux y aller, il te faut absolument un char. Il est tellement loin qu'il n'y a rien qui se fait à pied. (...) Ils ont éparpillé la ville. »* -Résident de Mont-Laurier

*« Je pense que le défi c'est ça, c'est de développer la ville d'une façon qu'à va pouvoir répondre aux besoins de cette population vieillissante. »*  
-Résident de Mont-Laurier

### **2.7.2 Adaptation aux changements d'exposition-sensibilité**

Les changements d'expositions sociales et biophysiques rencontrés par les deux populations ont fait réagir les gouvernements municipal, régional et provincial. Selon les entrevues, les gouvernements et leurs populations ont su développer des stratégies d'adaptation afin de réagir à ces changements. Le tableau 2.4 présente une synthèse empirique des principales stratégies d'adaptation notées par les deux communautés. Les deux municipalités ont répondu similairement au changement des conditions socio-économiques. Le développement de l'industrie touristique et la planification d'une usine de cogénération sont les principales mesures à l'atténuation des impacts économiques apportés par la crise forestière. Il ressort des entrevues que ces impacts sont moins ressentis à Mont-Laurier, sans doute car il s'agit d'un pôle régional de services. La ville de Mont-Laurier présente une économie plus diversifiée facilitant son adaptation à la crise forestière alors que Ferme-Neuve présente encore une économie mono-industrielle, mais cette fois-ci, basé sur le tourisme. En somme, le développement passé de ses stratégies d'adaptation aux différents types de changements témoigne de la présence d'un niveau d'habileté à s'adapter dissemblable entre les deux communautés qui pourrait s'expliquer par la présence d'un

capital social distinct entre les deux localités.

Expositions	Stratégies d'adaptation		
	Mont-Laurier	Ferme-Neuve	Externe
Inondation de la rivière du Lièvre	-Département de la sécurité publique -Résidences exposées sont adaptées	-Service de comité d'urgence -Bénévoles chargés d'informer la population du niveau d'eau -Résidences exposées sont adaptées	-Plan d'évacuation du Ministère de la sécurité publique du Québec -Sûreté du Québec (SQ) -Gestion du barrage Mitchinamecus et Kiamika (CEHQ)
Changement de la qualité de l'eau	-Inspection de bande riveraine des lacs et de la rivière -Inspection de l'efficacité des installations septiques	-Inspection de bande riveraine des lacs et de la rivière -Inspection de l'efficacité des installations septiques	-Comité du bassin versant de la rivière du Lièvre (COBALI) -Adoption de la déclaration sur la protection de l'eau, des lacs et des rivières par la MRC Antoine Labelle
Changements des conditions météorologiques	-Nettoyage systématique du réseau d'égout par la ville -Clapet anti-refoulement d'égout -Assurance pour refoulement d'égout	-Clapet anti-refoulement d'égout -Assurance pour refoulement d'égout	N/A
Crise forestière	-Récréo-tourisme (QUAD) -Pôle de services régionaux -Planification d'une usine de cogénération	-Travail à la réalisation d'un parc régional -Planification d'une usine de cogénération -Ferme-Neuve, un avenir prometteur (Colloque : Discussions sur les enjeux locaux)	- MRC d'Antoine-Labelle -Projet Bourdon (joindre le milieu forestier et touristique) -Centre local de développement (CLD)
Vieillesse de la population	-Résidences pour personnes âgées -Centre de santé et hôpital -Institutions d'enseignement post secondaire	-Dépendance envers les services de Mont-Laurier	
Inégalité des retombées économiques du tourisme	-Construction d'une nouvelle salle de spectacle (atout régional) -Augmentation du nombre de Festivals au centre-ville	-Village thématique sur la forêt et les cours d'eau	N/A

**Tableau 2.4 :** Mesures d'adaptation locales et externes aux expositions biophysiques et sociales énoncées par les municipalités de Mont-Laurier et de Ferme-Neuve

### 2.7.2.1 Le capital social et la capacité d'adaptation de Mont-Laurier et de Ferme-Neuve au changement climatique

Au sein d'une communauté, un fort capital social facilite l'adaptation aux changements des conditions climatiques par la capacité à interagir collectivement face à un événement météorologique extrême (Adger 1996; Adger, 2001; Adger 2003; McLeman, 2010; Wolf et al., 2010). Afin de mieux comprendre la capacité des deux municipalités à faire face au changement climatique, la capacité d'adaptation a aussi été analysée par le biais du capital social noté lors des entrevues. Le capital social peut être catégorisé en trois

différentes formes : bonding, networking et linkage (Putman, 2000; Woolcock et Narayan, 2000; Diaz et Gauthier, 2008).

#### **2.7.2.1.1 Les réseaux sociaux et la capacité d'adaptation locale**

Les indicateurs recherchés afin de connaître le niveau de capital social « bonding » sont la participation civique, les réseaux sociaux, la capacité à développer des stratégies d'adaptation localement (tableau 2.4) ainsi que la relation entre l'autorité locale et sa population (Adger, 2001, 2003; Ford et al. 2006; McLeman, 2010). Ces derniers ont été observés plus fréquemment lors des entrevues produites auprès de la collectivité de Ferme-Neuve qu'à Mont-Laurier.

À Mont-Laurier, les participants faisaient souvent référence aux stratégies d'adaptation régionales plutôt que celles développées localement. Cette perception pourrait s'expliquer par la localisation des institutions régionales au sein de la municipalité. En outre, quelques actions prises localement ont été citées lors des entrevues. Afin de réagir aux inégalités des retombées économiques du tourisme entre les secteurs du centre-ville et de la route 117, la ville a revitalisé son centre-ville en augmentant le nombre de festival et en planifiant construire une salle de spectacle qui pourrait encourager les touristes à venir visiter son centre-ville. Cette revitalisation pourrait aussi contribuer à accroître la participation des jeunes au sein de leur communauté et ainsi aider au développement d'un sentiment d'appartenance à la ville encourageant ces derniers à revenir à Mont-Laurier après leurs études.

*« Il y a un aussi eu pour la première fois un festival des invisibles qui a rassemblé beaucoup de gens dans le centre-ville. Ça eu un effet bénéfique parce qu'il avait des jeunes qui rappaient ça fait qu'il y a eu plusieurs jeunes. C'est comme une nouvelle façon d'habiter la ville. Un droit de citoyenneté. Je crois que c'était devenu un défi que les jeunes puissent penser qu'ils sont aussi*

*citoyens. C'est pas juste les vieux qui décident, car eux, ils ne veulent plus entendre de bruit (...). Je crois que c'est en train de changer. »* -Personne impliqué à Mont-Laurier

À Ferme-Neuve, la population est très active au sein de leur communauté par l'entremise de mesures d'adaptation locales et de participation à des associations de tout genre comme les Amis de la Montagne du Diable, le centre communautaire de Ferme-Neuve, l'association des riverains du lac des Journalistes, etc. Cette participation constitue un atout à l'atténuation des impacts de la crise forestière et participe au renforcement de la capacité d'adaptation locale. À titre d'exemple, la participation bénévole des membres de l'association des Amis de la Montagne a aidé à organiser et à développer le parc Régional de la Montagne du Diable sans quoi, cette réalisation n'aurait pas été possible dû au manque de ressource financière. De plus, la création d'un colloque qui a pour objectif de développer un plan d'action pour faire face à la crise forestière et à l'absence de retombées économiques au sein du village témoigne d'une capacité à mobiliser et à réagir collectivement aux enjeux locaux (tableau 2.4).

*« C'est grâce au bénévolat qu'ils ont réussi à faire des choses. L'exemple des Amis de la Montagne. Tous les membres du CA, tous les gens alentour donnent de leur temps régulièrement pour toute sorte de choses. Ça fait avancer les choses, car juste au niveau financier, on ne pourrait pas toujours engager des gens continuellement pour faire se qu'on veut faire. On n'a pas les moyens pour ça. »*

-Employé de Ferme-Neuve

Ces deux exemples permettent de mettre en évidence la présence d'un réseau social capable d'atténuer les expositions sociales de Ferme-Neuve par la présence de lien de réciprocité entre les acteurs locaux (Adger, 2003). Cette forme de capital social augmente aussi sa capacité à anticiper un événement extrême telle une inondation. Ferme-Neuve a appris à prévoir le débordement printanier de la rivière du Lièvre en développant, en outre,

une organisation de bénévole chargée d'informer les résidents du village exposés à l'inondation qui est prévue (tableau 2.4). Ce système d'information permet à la population d'anticiper et atténuer les impacts d'une inondation.

Basé sur les entrevues, il est réaliste de prétendre que Ferme-Neuve a tendance à agir plus collectivement qu'à Mont-Laurier. Ce fort capital social contribue à atténuer la vulnérabilité de Ferme-Neuve au changement climatique. La présence d'un bon réseau social au sein d'une communauté est reconnue comme un moyen de transmission de l'information et des ressources très efficace en réponse à un événement météorologique extrême (Adger, 1999 et Pelling, 2002, McLeman, 2010). Par exemple, lors d'une inondation et suivant l'isolement d'une communauté dû à l'endommagement des infrastructures de communication, le niveau de capital social bonding déterminera la capacité locale à réagir rapidement et de façon efficace lors d'une évacuation (Pelling, 2002). Cependant, l'arrivée de retraités à Ferme-Neuve et de personnes âgées à Mont-Laurier peut avoir une influence négative sur leur capacité d'adaptation future et engendrer l'augmentation de leur vulnérabilité au changement climatique.

#### ***2.7.2.1.2 La relation entre Mont-Laurier et Ferme-Neuve***

Dans le but d'estimer le niveau de capital social « networking/bridging », la relation entre Mont-Laurier et Ferme-Neuve a été analysée lors des entrevues. Cette forme de capital social peut se définir comme un lien de confiance et d'entraide horizontale entre les communautés d'une même région qui aide à mieux gérer les risques et à prendre avantage des changements (Adger, 1996, 2000, 2001; Mignone et O'Neil, 2005).

Un faible capital social networking a été observé entre Mont-Laurier et Ferme-Neuve. Les entrevues témoignent de la présence d'une rivalité entre les deux municipalités qui limite leur capacité à travailler ensemble dans l'obtention d'un objectif commun. À titre

d'exemple, la création du parc régional de la Montagne du Diable nécessitait un travail de collaboration entre les deux municipalités. Même si aujourd'hui le projet est sur le point d'être accepté, plusieurs conflits ont eu lieu avant d'en arriver à un accord. La localisation des retombées économiques du tourisme engendrées par ce site touristique représente un enjeu important et conduit, selon certains, à des inégalités. Une telle rivalité constitue une limite à la capacité d'adaptation locale et régionale au changement climatique, car elle reflète l'incapacité des deux municipalités à travailler ensemble dans le but de planifier un avenir économique régional durable (Adger, 2000, 2001).

*« On a des maires avec des visions d'esprit de cloché. Il faut que tout vienne à Mont-Laurier, on a un super projet de la montagne du Diable à Ferme-Neuve (...), mais Mont-Laurier embarque là-dedans, mais presque pas. Ils ne sont pas maniaques de ce projet-là. Ce n'est pas vraiment leur tasse de thé, mais en réalité, ça pourrait créer énormément d'emploi. Mais ça va créer de l'emploi à Ferme-Neuve. Pour moi, un emploi créé à Ferme-Neuve, c'est un emploi créé dans la région et elle est valable autant qu'un emploi créé à Mont-Laurier. » - Résident de Mont-Laurier*

Par contre, le niveau d'entraide entre les deux municipalités s'est manifesté lors de situations critiques telles que l'inondation majeure de la rivière du Lièvre en 1977 où il y eut une coopération entre les deux municipalités afin de répondre à la situation d'urgence. De plus, étant donné son rôle de pôle de services régionaux, Mont-Laurier fournit à la population de Ferme-Neuve plusieurs services essentiels, dont un hôpital et des institutions d'enseignement postsecondaire (tableau 2.4).

### ***2.7.2.1.3 Synergie entre les institutions locales, régionales et provinciales***

La relation des municipalités par rapport aux institutions régionales et provinciales a aussi été observée (capital social « linkage »), soit l'interaction verticale entre les paliers gouvernementaux (Adger 2000, 2001, 2003; Mignone et O'Neil, 2005).. L'implication des institutions externes afin de faire face aux expositions peut être avancée par trois exemples

concrets.

D'abord, les services offerts par les instances régionales telles que la MRC d'Antoine-Labelle et Centre Local de Développement (CLD) (tableau 2.4) sont cités afin de contrer les défis socio-économiques engendrés par la crise forestière en offrant, en outre, des services auprès des entrepreneurs de la région, en créant des programmes tels que le Projet Bourdon ainsi que des emplois bien rémunérés pour les résidents des deux localités.

Les services provinciaux (SQ, MSP et CEHQ) ont aussi été nommés lors des entrevues afin d'anticiper et de réagir aux événements extrêmes tels qu'une inondation. Les entrevues faites à Ferme-Neuve soulignent une grande collaboration entre la population, l'autorité locale et les services provinciaux. Le service de comité d'urgence formé de bénévole et celui de sécurité publique municipale travaillent de pair avec le Centre d'Expertise Hydrique du Québec (CEHQ) de manière à connaître l'évolution des débits en amont (barrage Mitchinamecus), ce qui permet d'anticiper un débordement de la rivière à Ferme-Neuve. Lors des inondations majeures passées, les résidents et les autorités municipales de Mont-Laurier et de Ferme-Neuve ont fait référence à la Sûreté du Québec (SQ) et au Ministère de la Sécurité Publique (MSP) comme des acteurs clés pour leurs supports et leurs ressources lors d'événements extrêmes.

Un fort capital social linkage a aussi été observé par une collaboration entre les deux municipalités, la MRC d'Antoine-Labelle et l'organisme de bassin versant du COBALI afin de répondre à l'épidémie régionale de cyanobactérie. Cette synergie institutionnelle a pour objectif de sensibiliser les riverains et les municipalités au respect de l'écologie aquatique. Depuis 2003, une campagne de sensibilisation a été entreprise sur le territoire afin d'améliorer la qualité de l'eau de surface par l'intermédiaire de consultations publiques

facilitant ainsi l'application réglementaire lors des inspections municipales en matière d'environnement.

*« On a mis en place une organisation où on a réuni tous ceux qui se préoccupaient de l'environnement dans la région. Il y avait COBALI, il y avait notre fondation de l'environnement, il y avait Service Conseil Enviro, il y avait le CLD et d'autres organismes et on les a réunis à quelques reprises pour faire un plan d'action là-dessus. »*

-Planificateur régional

Ces exemples témoignent de la capacité des deux municipalités à interagir verticalement avec les autres services gouvernementaux afin d'accéder aux ressources nécessaires à l'atténuation des expositions notées. Ford et al.(2006) témoigne de l'importance des transferts monétaires du gouvernement fédéral pour que la communauté de Arctic Bay puisse faire face aux changements climatiques par l'achat d'équipements tels que des GPS et des radios VHF. Le capital social linkage est important pour toute localité voulant maximiser sa capacité d'adaptation face au changement climatique. Il permet d'établir un plan d'action impliquant l'ensemble des acteurs et des ressources nécessaires à l'atténuation des impacts potentiels du changement climatique (Adger, 2001).

En somme, la combinaison des trois formes de capital social amène un contexte idéal à l'adaptation aux risques climatiques (Woolcock et Narayan, 2000; Adger, 2001). Au sein des deux communautés, cette capacité d'adaptation est en partie affaiblie par une rivalité entre les deux communautés ainsi que par le changement de la composition démographique des deux milieux.

## **2.8 Vulnérabilités futures au changement climatique**

### **2.8.1 Les impacts potentiels du changement climatique**

Le tableau 2.6 présente une projection pour 6 variables climatiques et inclut les

implications potentielles citées par les participants au groupe de discussion. Le tableau met en évidence le climat hypothétique futur de la région de la MRC d'Antoine-Labelle. Cette projection climatique souligne la possibilité d'une augmentation de la température, particulièrement lors de l'hiver, ce qui laisse présager une diminution des conditions hivernales propices à l'achalandage touristique. Il projette aussi une augmentation des précipitations au cours de l'été. Étant donné l'accroissement des pluies torrentielles observé aux deux municipalités, il est possible que cette projection illustre une augmentation des averses diluviennes sur la région qui pourrait aggraver l'érosion des lacs et cours d'eau et augmenter la fréquence et l'amplitude des refoulements d'égouts. Indirectement, ce changement pourrait aggraver la vulnérabilité liée à la qualité de l'eau en amplifiant la prolifération des cyanobactéries sur la région (Ouranos, 2010). De plus, une augmentation des précipitations hivernales autre que celle de la neige peut être déduite par la combinaison des variables « Précipitations totales en hiver » et « Précipitations sous forme de neige en hiver ». Cette projection met en évidence l'augmentation probable des précipitations de pluie, de verglas et autres types d'averses désavantageuses pour l'industrie touristique. Un changement important est présenté par la dernière variable du tableau « gel/dégel en hiver ». Une telle variabilité des températures hivernales pourrait augmenter la fréquence des embâcles de glace sur la rivière du Lièvre, spécialement pour Ferme-Neuve dont les embâcles de glace représentent un facteur responsable de certaines inondations passées de son village.

**Tableau 2.5** Implications du changement climatique (Doyon et al.,2011) identifiés par les communautés de Mont-Laurier et de Ferme-Neuve lors d'un groupe de discussion

<b>Variabes climatiques</b>	<b>1971-2000</b>	<b>Projection (2040-2070)</b>	<b>Implications</b>
Température maximale quotidienne en été	21 à 23 °C	23 °C et +	- Augmentation des risques d'occurrence de sécheresse/étiage
Température minimale quotidienne en hiver	-21 à -18 °C	-16.5 à -15 °C	- Impact sur le tourisme (mauvaises conditions de neige) - Diminution de l'épaisseur des glaces
Précipitations estivales	300 à 325 mm	325 à 350 mm	- Augmentation du risque d'occurrence de pluies diluviennes - Érosion des lacs et cours d'eau
Précipitations totales en hiver	200 à 225 mm	225 à 250 mm	- Impact sur le tourisme étant donné la dégradation des conditions de neige - Augmentation des pluies hivernales pourrait causer des inondations en hiver
Précipitations sous forme de neige en hiver	190 à 210 mm	190 à 210 mm	- n/a
Gèl/dégèl en hiver	12 à 17 jours	17 à 27 jours	- Augmentation des risques d'inondation liés aux embâcles de glace sur la rivière du Lièvre

## 2.9 Discussion et conclusion

Les informations provenant des entrevues combinées à la projection climatique (Tableau 2.5) et le groupe de discussion ont permis d'établir que Ferme-Neuve est la communauté qui sera la plus susceptible de subir les impacts du changement climatique. Cette conclusion s'appuie sur trois principales raisons.

### 2.9.1 Ferme-Neuve et son économie mono-industrielle basée sur le tourisme

L'économie mono-industrielle de Ferme-Neuve étant reconvertie aujourd'hui dans le tourisme pourrait se traduire par une augmentation probable de sa vulnérabilité future au changement climatique. Semblable aux résultats de l'évaluation des vulnérabilités au changement climatique de la région des Laurentides (Doyon et al., 2011), l'économie mono-industrielle de Ferme-Neuve pourrait être fortement affectée par la réduction de la période hivernale étant donné l'investissement passé dans ce type d'infrastructure. L'augmentation de

la quantité et de la fréquence des pluies en hiver et en été pourrait aussi affecter le taux d'achalandage du tourisme de plein air. La création du parc régional de la Montagne du Diable représente la principale stratégie visant l'atténuation des impacts de la crise forestière impliquant à nouveau une économie mono-industrielle, mais cette fois-ci, basée sur une industrie fortement dépendante du climat. Les impacts du changement climatique sur le tourisme ont également été observés à Addington Highland, une région de l'Est ontarien. McLeman (2010) souligne un lien très étroit entre les changements météorologiques récents et les retombées du tourisme dans cette localité de l'Ontario. L'adoucissement des températures hivernales encourage les touristes à voyager plus vers le nord où les conditions sont plus favorables causant une diminution de la clientèle touristique. Mont-Laurier ayant une économie plus diversifiée pourrait s'avérer être moins affecté par ces changements.

### ***2.9.2 L'exposition de Ferme-Neuve aux inondations***

Dû à la localisation du village par rapport à la rivière Lièvre et l'augmentation de l'imprévisibilité future des débordements de cette dernière, Ferme-Neuve semble être plus exposé aux inondations que Mont-Laurier. Malgré sa capacité d'adaptation élevée, elle demeure fortement exposée au débordement printanier de la rivière. Cette exposition est appelée à augmenter, due en partie, à l'accroissement de la fréquence de jours de gel/dégel en hiver et à l'adoucissement de la température hivernale qui risque d'augmenter le nombre et l'amplitude des inondations par embâcle de glace sur la rivière du Lièvre (Brook *et al.*, 2001; Doyon *et al.*, 2011). Ce changement dans la fréquence des jours de gel/dégel doit être pris en compte lors de la planification à long terme des mesures d'adaptation aux inondations. La population et les autorités en place sont habituées à vivre des inondations au printemps, mais pas forcément à d'autres périodes de l'année. Le devancement des pointes de crues n'est pas un phénomène improbable au Québec. Selon les résultats de simulation hydrologique

produite par Chaumont et Chantier (2005), la crue printanière de la rivière des Anglais pourrait être devancé de près de 2 mois d'ici 2050 par rapport à la période de 1961 à 1990. Il ne s'agit donc pas d'un contexte unique à Ferme-Neuve puisque l'inquiétude quant aux pointes de crue de rivières a aussi été observée à l'échelle de la région des Laurentides (Doyon et al., 2011).

### ***2.9.3 Impact du changement de la composition démographique de Ferme-Neuve sur sa capacité d'adaptation au changement climatique***

La combinaison entre les changements d'expositions biophysiques et sociaux de Ferme-Neuve indique une diminution à long terme de sa capacité d'adaptation à faire face aux événements extrêmes. D'abord, selon la typologie de l'interaction entre les changements de la population d'une localité et la vulnérabilité au changement climatique établie par McLeman (2010), Ferme-Neuve pourrait subir une augmentation de son exposition et une diminution de sa capacité d'adaptation. L'arrivée de retraités pourrait altérer le fort capital social de Ferme-Neuve et augmenter son exposition aux événements extrêmes comme une inondation. Le nouveau groupe de retraité n'a pas vécu les mêmes expériences liées aux inondations ce qui pourrait fortement influencer leur capacité à réagir et anticiper une crue majeure. La réduction du capital social au sein d'une communauté a été observée comme un indicateur de vulnérabilité au changement climatique pour la communauté d'Arctic Bay. Selon Ford et al. (2006), une ségrégation intergénérationnelle a causé une diminution de la capacité d'adaptation de la communauté due au manque du savoir traditionnel chez les jeunes causés par la diminution de leur intérêt pour la chasse et l'apparition de nouvelles technologies. Comme pour les communautés d'Arctic Bay et d'Addington Highland, la nouvelle catégorie de la population de Ferme-Neuve ne possède pas les mêmes liens de réciprocités ainsi que les mêmes expériences limitant leur capacité à faire face aux

expositions locales. Mont-Laurier subit aussi des changements similaires étant donné l'arrivée de personnes âgées, mais selon un degré moindre puisque ces personnes proviennent généralement de la région.

Utilisant un modèle conceptuel souvent appliqué et discuté dans la littérature portant sur l'évaluation locale de la vulnérabilité au changement climatique (Brooks, 2003; Smit et Pilifosova, 2003, Ford et Smit, 2004, Overland et al., 2004; Ford, 2005; Ford et al., 2006, Smit et Wandel, 2006; Trambly et al., 2006; Carter *et al.* 2007; McLeman, 2010), l'étude conclue que les municipalités de Mont-Laurier et Ferme-Neuve démontrent des vulnérabilités similaires au changement climatique, mais à un niveau d'importance distinct. L'évolution de plusieurs expositions sociales, économiques, politiques, météorologiques et hydriques rend Ferme-Neuve plus vulnérable au changement climatique.

La transition d'une économie forestière vers une économie touristique comme mesure d'adaptation à la crise forestière n'est pas unique à Mont-Laurier et à Ferme-Neuve. McLeman (2010) explique que cette transition économique a aussi été observée à la communauté d'Addington Highland contribuant à une dépendance plus importante au climat. De plus, comme pour la communauté ontarienne, les changements démographiques sont à l'origine d'une diminution de leur capacité d'adaptation à faire face au changement climatique, particulièrement pour Ferme-Neuve. En outre, la présence de services de santé, d'institutions d'enseignement et de plusieurs services régionaux, provinciaux et fédéraux à Mont-Laurier permet d'augmenter la capacité d'adaptation des deux sites à l'étude comparativement à la communauté de l'Est ontarien (McLeman, 2010).

Les mesures d'adaptation de Mont-Laurier et de Ferme-Neuve peuvent aussi être comparées aux stratégies d'adaptation citées par Ford et al. (2006). L'appui des services

externes contribue à l'atténuation des expositions des deux municipalités à faire face aux événements extrêmes. Ce type d'appuis a aussi été observé en Arctic Bay où le support financier du gouvernement fédéral aide à l'accroissement sa capacité d'adaptation à faire face au changement climatique. Or, les stress environnementaux et les changements sociaux sont moins importants à Mont-Laurier et à Ferme-Neuve rendant ainsi ces dernières moins vulnérables au changement climatique que la localité d'Arctic Bay.

Comme pour la communauté d'Anna en Alberta (Young et Wandel, 2009), Mont-Laurier et Ferme-Neuve possèdent certaines habiletés à faire face aux événements extrêmes en développant des stratégies afin de répondre aux situations d'urgence rapidement et efficacement. Par contre, elles devront modifier, améliorer et adapter leurs mesures d'adaptation en fonction des conditions météorologiques projetées, car les stratégies actuelles sont basées sur leurs expériences passées et non selon les paramètres météorologiques futurs. Ainsi, « Même les sociétés dotées d'une grande capacité d'adaptation restent vulnérables à l'évolution et à la variabilité du climat et aux extrêmes climatiques » (GIEC, 2007, p. 56).

En conclusion, l'étude présente plusieurs facteurs socio-économiques qui nuisent à la capacité d'adaptation des deux communautés à faire face au changement climatique. Outre ces facteurs, les entrevues et la projection climatique de Doyon et al. (2011) soulignent des changements dans les régimes pluviométriques, dans l'adoucissement de la période hivernale et dans l'augmentation de la variation des températures lors de l'hiver. Ces changements doivent être connus, non seulement pour assurer un avenir économique durable pour les deux communautés, mais aussi afin d'assurer le maintien de leur sécurité civile future. Le changement climatique est alors un facteur complémentaire à celui du développement durable puisqu'il impose une modification des paramètres météorologiques et hydrologiques

de la région étudiée augmentant les risques associés aux événements extrêmes futurs.

L'étude présente néanmoins des limites à considérer. La projection climatique utilisée comprend un certain niveau d'incertitude. Afin de minimiser cette incertitude, Doyon *et al.* (2011) ont mis en commun les scénarios les plus « optimistes » et les plus « pessimistes » afin de présenter les valeurs médianes pour chacune des projections des variables climatiques. De plus, la lecture avant l'entrevue du formulaire de consentement pourrait influencer l'opinion des personnes consultées, car les objectifs de l'étude y sont mentionnés.

Enfin, cette étude de cas contribue à l'avancement des connaissances pratiques et méthodologiques du domaine de l'évaluation des vulnérabilités au changement climatique. D'une part, cette étude qualitative présente un schème de codification (Appendice B) très détaillé qui a permis d'interpréter les résultats d'entrevues de façon à maximiser l'objectivité de l'analyse et d'éviter les biais. L'organisation de ce schème présente alors un exemple à partir duquel d'autres études qualitatives pourront s'appuyer afin de contrer l'une des principales limites de cette approche qui est l'influence du chercheur dans l'interprétation des données. D'autre part, plusieurs MRC de la province du Québec sont composées de municipalités telles que Ferme-Neuve et Mont-Laurier qui composent avec les mêmes stress hydriques et météorologiques liés au changement climatique ainsi que les mêmes pressions socio-économiques. Cette étude offre alors une base de données d'indicateurs qualitatifs de vulnérabilité au changement climatique propre aux municipalités forestières québécoises. Plusieurs MRC peuvent être citées comme des régions susceptibles de présenter des vulnérabilités similaires dont la MRC de Maria-Chapdelaine de la région du Saguenay et la MRC Abitibi. Pour confirmer cette hypothèse, d'autres études devront s'effectuer sur ces différents territoires de la province. À partir de ces études, le développement d'un plan

d'action pourrait être entrepris afin d'adapter les politiques locales, régionales et provinciales afin de réduire l'exposition des communautés forestières québécoises aux impacts futurs amenés par le changement climatique.

## **Remerciements**

Cette étude a été financée par un fonds de recherche à la Découverte du CRSNG (A. Viau). Nous remercions E. Crighton et R. McLeman pour leurs conseils sur le manuscrit et K. Cloutier pour son assistance sur le terrain. Nous remercions tous les participants de cette étude.

## **Références citées**

- Adger, W.N., 1996. 'Approaches to Vulnerability to Climate Change', Working Paper 96-05, Center for Social and Economic Research on Global Environment, University of East Anglia and University College London.
- Adger, W. N. et Kelly, P. M., 1999. Social vulnerability to climate change and the architecture of entitlements, *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, 4, 253-266.
- Adger, N. 2000. 'Social and ecological resilience: are they related?' *Progress in Human Geography*, Vol. 24, pp. 347-364.
- Adger, N., 2001. 'Social capital and climate change', Tyndall Centre Working Paper No. 8, Norwich, England.
- Adger, W.N., 2003., Social Capital, Collective Action, and Adaptation to Climate Change. *Economic Geography*, 79(4), 397-404
- Adger, W.N., Brooks, N., Bentham, G., Agnew, M. et Eriksen, S., 2004. New indicators of vulnerability and adaptive capacity. Tyndall Centre for Climate Change Research: Technical Report 7. 128p. En ligne. <<http://ipcc-wg2.gov>>. Consulté le 24 février 2012.
- Adger, W.N., 2006. Vulnerability. *Global Environmental Change*, 16(3), 268-281.
- Bernatchez, P., Fraser, C., Friesinger, S., Jolivet, Y., Dugas, S., Drejza, S. et Morissette, A., 2008. Sensibilité des côtes et vulnérabilité des communautés du golfe du Saint-Laurent aux impacts des changements climatiques. Laboratoire de dynamique et de gestion intégrée des zones côtières, Université du Québec à Rimouski. Rapport de recherche remis au Consortium OURANOS et au FACC, 256 pages
- Bourque, A. et Simonet, G., 2008. Québec. In D.S. Lemmen, F.J. Warren, J. Lacroix & E. Bush (Eds.), *From the impacts to the adaptation: Canada in a changing climate 2007* (pp. 171-226). Ottawa: Government of Canada
- Britt, E. C., 2001. *Conceiving normalcy: Rhetoric, law, and the double binds of infertility*. Tuscaloosa: University of Alabama Press.

- Brody, A., J. Demetriades et E. Esplen, 2008. "Gender and Climate Change: Mapping the Linkages - A Scoping Study on Knowledge and Gaps", report prepared for the UK's Department for International Development (DFID) and Institute of Development Studies (IDS), University of Sussex, Brighton.
- Brooks, G.R., Evans, S.G. et Clague, J.J., 2001. Flooding in A Synthesis of Natural Geological Hazards in Canada. (G.R. Brooks, editor): Geological Survey of Canada Bulletin 548, p. 101-143.
- Brooks, N., 2003. *Vulnerability, risk and adaptation: A conceptual framework*. Tyndall Centre Working Paper No. 38. 20 pages. En ligne. <[www.nickbrooks.org](http://www.nickbrooks.org)>. Consulté le 20 mars 2011.
- Bryant C.R., Smit, B., Brklacich, M., Johnston, T.R., Smithers, J., Chiotti, Q. et Singh, B., 2000. Adaptation in Canadian agriculture to climatic variability and change. *Climatic Change*, 45: 181-201
- Carter, T.R., R.N. Jones, X. Lu, S. Bhadwal, C. Conde, L.O. Mearns, B.C. O'Neill, M.D.A. Rounsevell et M.B. Zurek, 2007. New Assessment Methods and the Characterisation of Future Conditions. *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, M.L. Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden and C.E. Hanson, Eds., Cambridge University Press, Cambridge, UK, 133-171.
- Chaumont, D. et Chartier, I., 2005. Développement de scénario hydrologiques à des fins de modélisation de la dynamique sédimentaire des tributaires du Saint-Laurent dans le contexte de changements climatiques, Ouranos, Rapport technique, 37 p.
- Centre local de développement (CLD), 2011. *Portrait socio-économique du territoire de la MRC d'Antoine-Labelle*, 13 pages. En ligne. <[www.cld-antoine-labelle.qc.ca](http://www.cld-antoine-labelle.qc.ca)>. Consulté le 1 mars 2012.
- Comité du bassin versant de la rivière du Lièvre (COBALI), 2011. *Portrait du bassin versant de la rivière du Lièvre*. 265 pages. En ligne. <[www.cobali.org](http://www.cobali.org)>. Consulté le 20 avril 2012.
- Coursol, L., 1991. *Histoire de Mont-Laurier, tome II, 1940-1990*. Mont-Laurier : Les éditions Luc Coursol, 529 p.
- Cyr, J-F. et Fontin, M., 2005. Rivière des milles Îles: études des solutions de soutien des étiages critique, direction de l'expertise hydrique et de la gestion des barrages publics, Bibliothèque nationale du Québec, ISBN 2-550-45153-8, 35 p.
- D'Arcy, P., J-F. Bibeault et R. Raffa., 2005. Changements climatiques et transport maritime sur le Saint-Laurent. Étude exploratoire d'opinions d'adaptation. Réalisé pour le Comité de concertation du Plan d'action Saint-Laurent. 140 p.
- Diaz, H.P. and Gauthier, D., 2008. 'Institutional capacity for agriculture in the South Saskatchewan River Basin', In: Wall, E., Smit, B. and Wandel, J. (Eds.) *Farming in a Changing Climate*, UBC Press, Vancouver, pp. 127-141.
- Doyon, F, D. Cyr, J. Poirier, G. Chiasson, et S. Boukendour., 2011. Évaluation des vulnérabilités du secteur forestier dans les Hautes-Laurentides face aux impacts biophysiques des changements climatiques. Rapport de l'Institut québécois d'Aménagement de la forêt feuillue, Ripon, Qc. Remis à Raymond Barette pour la Collectivité forestière du Projet Bourdon. Avril 2011. 57p. + 6 annexes.
- Dufour, D., 2009. L'industrie canadienne du bois d'œuvre: tendances récentes. Statistique Canada, Division des petites entreprises et des enquêtes spéciales. En ligne.< <http://www.statcan.gc.ca/pub/11-621-m/11-621-m2007055-fra.htm>>. consulté le 15 juillet 2012
- Dufour, J., 1997. Les premiers résultats du programme de recherche du GRIR à l'Université du Québec à

- Chicoutimi, Université du Québec à Chicoutimi, ISBN: 2-920730-46-0 : 114 pages
- Environnement Canada, 2004. Menaces pour la disponibilité de l'eau au Canada. Institut national de recherche scientifique, Burlington Ontario. Rapport no 3, Série de rapports d'évaluation scientifique de l'INRE et Série de documents d'évaluation de la science de la DGSAC, numéro 1. 148 p.
- Environnement Canada, 2006. *Notions élémentaires sur l'eau douce* : Question et réponses, L'EAU – Les Grands lacs, 96 pages. En ligne. <[www.ec.gc.ca](http://www.ec.gc.ca)> Consulté le 20 mars 2011.
- Ferme-Neuve. Site internet de la municipalité. En ligne. <[www.municipalite.ferme-neuve.qc.ca](http://www.municipalite.ferme-neuve.qc.ca)>. Consulté le 20 avril 2012.
- Fort, J. D., et Smit, B., 2004. A framework for assessing the vulnerability of communities in the Canadian Arctic to risks associated with climate change. *Arctic*, 57(4), 389-400.
- Ford, J., 2005. Living with change in the Arctic. *World-Watch*, September/October, pp. 18–21.
- Ford, J.D., Smit, B. et Wandel, J., 2006. Vulnerability to climate change in the Arctic : A case study from Arctic Bay, Canada. *Global Environmental Change*, 16(2), 145-160.
- Fraser E.D.G., W.E. Mabee et O. Slaymaker, 2003. Mutual dependence, mutual vulnerability: The reflexive relation between human society and the environment. *Global Environmental Change* 13(2):137-144.
- Fussler, H.-M. et Klein, R.J.T., 2002. Assessing vulnerability and adaptation to climate change: an evolution of conceptual thinking. Paper presented at the UNDP Expert Group Meeting in “Integrated Disaster Reduction and Adaptation to Climate Change”, Havana, Cuba, 17-19 June 2002.
- Gauthier, B., 2009. Recherche sociale de la problématique à la collecte des données. Québec : Presses de l'Université du Québec.
- GIEC, 2007. Bilan 2007 des changements climatiques. Contribution des Groupes de travail I, II et III au quatrième Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat [Équipe de rédaction principale, Pachauri, R.K. et Reisinger, A. (publié sous la direction de~)]. GIEC, Genève, Suisse, 103 pages.
- Hadarits, M. et Wandel, J., 2009. Assessments of Vulnerabilities of Rural Communities The Case of the South Saskatchewan River Basin (SSRB), Canada. Institutional Adaptations to Climate Change. En ligne. <<http://www.parc.ca/mcri/pdfs/papers/iacc087.pdf>>
- Hovington. C., 2002. Les inondations de juillet 1996 au Saguenay : Les effets psychologiques durables chez les adultes jeune et âgés, mémoire de Maîtrise, Université du Québec à Chicoutimi, 148 pages
- Institut de la statistique du Québec, 2012, *Perspectives démographiques des MRC, 2006-2031*. En ligne. <[www.stat.gouv.qc.ca](http://www.stat.gouv.qc.ca)>. Consulté le 1 mars 2012.
- Kelly, P.M. et W.N. Adger. 2000. « Theory and practice in assessing vulnerability to climate change and facilitating adaptation », *Climatic Change*, 47(4), p. 325-352.
- Koerber, A. et McMichael, L., 2008. Qualitative Sampling Methods, A Primer for Technical Communicators. *Journal of Business and Technical Communication*, 22 (4), 454-473
- Larrivée, C., 2010. Élaborer un plan d'adaptation aux changements climatiques, Ouranos, 49 pages.

- Lemmen, D.S., Warren, F.J., et J., Lacroix, 2008. «Synthèse» dans vivre avec les changements climatiques au Canada: édition 2007, D.S. Lemmen, F.J. Lacroix et Bush (éditeurs). Gouvernement du Canada, Ottawa (Ontario), pp. 1-20.
- MacNealy, M. S., 1999. *Strategies for empirical research in writing*. New York: Addison Wesley Longman.
- McLeman, R. et Smit, B., 2006. Vulnerability to climate change hazards and risks: crop and flood insurance. *The Canadian Geographer* 50(2) 217-226.
- McLeman, R., 2010. Impacts of population change on vulnerability and the capacity to adapt to climate change and variability: a typology based on lessons from a hard country. *Population and Environment*, 31(5), 286-316.
- Mignone, J. et O'Neil, J., 2005. Social Capital as a health determinant in First Nations communities, *Journal of Aboriginal Health*, 2(1), 26-35.
- Mont-Laurier. Site internet de la municipalité. En ligne. <[www.villemontlaurier.qc.ca](http://www.villemontlaurier.qc.ca)>. Consulté le 20 avril 2012.
- MRC d'Antoine-Labelle. 2010. Profil socio-économique et caractéristiques du marché du travail. Emploi Québec Laurentides, 115 p. Disponible en ligne. <[http://emploi.quebec.net/publications/pdf/15\\_imt\\_profil\\_AntoineLabelle.pdf](http://emploi.quebec.net/publications/pdf/15_imt_profil_AntoineLabelle.pdf)>.
- MRC d'Antoine-Labelle. *La MRC et les municipalités*. En ligne. <[www.mrc-antoine-labelle.qc.ca](http://www.mrc-antoine-labelle.qc.ca)>. Consulté le 20 avril 2012.
- O'Brien, K., Eriksen, S. Schjolen, A. et Nygaard, L., 2004. What's in a word? Conflicting interpretations of vulnerability in climate change research, Center for International Climate and Environment Research (CICERO), Working Paper.
- Ouranos, 2010. *Savoir s'adapter aux changements climatiques*, redaction: C. Desjarlais, M. Allard, A. Blondlot, A. Bourque, D. Chaumont, P. Gosselin, D.Houle, C. Larrivée, N. Lease, R. Roy, J.-P Savard, R.Turcotte et C. Villeneuve, Montréal, 128 p.
- Overland, J., Spillane, M.C. et Soreide, N., 2004. Integrated analysis of physical and biological Pan-Arctic change. *Climatic Change* 63, 291–322.
- Patton, M.Q., 1990. *Qualitative Evaluation and Research Methods*, Sage Publications, London, UK.
- Pelling, M., 1998. 'Participation, social capital and vulnerability to urban flooding in Guyana', *Journal of International Development*, Vol. 10. pp. 469-486
- Pelling, M., 2002. 'Assessing urban vulnerability and social adaptation to risk- evidence from Santo Domingo', *International Development Planning Review*, Vol. 24, pp. 59-76.
- Platton, M.Q., 1990. *Qualitative Evaluation and Methods*, Sage Publications, London, Uk
- Pittman, J., Wittrock, V., Kulshreshtha, S. et Wheaton, E., 2010. Vulnerability to climate change in rural Saskatchewan: Case study of the Rural Municipality of Rudy No. 284, *Journal of Rural Studies*, 27 : 83-94

- Ressources Naturelles Canada, commission géologique du Canada, Effets et conséquences géomorphiques de la grande inondation de juillet 1996 dans le Saguenay, Québec, dernière mise à jour en 2007-12-17 . En ligne. <[http://gsc.nrcan.gc.ca/floods/saguenay1996/photo6\\_f.php](http://gsc.nrcan.gc.ca/floods/saguenay1996/photo6_f.php)>
- Rousseau, A.N., Quilbé, R., Savary, S., Ricard, S., Moquet, J.S., Garbouj, M.S. et Duchemin, M., 2007. Vulnérabilité de l'agriculture en réponse aux changements climatiques : étude de l'utilisation passée et futures de l'occupation agricole du territoire sur le régime hydrologique et la qualité de l'eau d'un bassin versant, à l'aide d'un système de modélisation intégré. Direction des impacts et des adaptations liées au changement climatique secteur des sciences de la terre, Environnement Canada, Rapport Num. R-796-F. 372 pages.
- Savard, J-P, Bernatchez, P., Morneau, F., Saucier, F., Gachon, P. Senneville, S., Fraser, C. et Jilivet, Y., 2008. Étude de la sensibilité des côtes et de la vulnérabilité des communautés du golfe Saint-Laurent aux impacts des changements climatiques. Synthèse des résultats, Ouranos. ISBN : 978-2-923292-02-01. 58 p.
- Smithers, J. et Smit, B., 1997. Human adaptation to climatic variability and change. *Global Environmental Change*, 7: 129-146
- Smit, B. Burton, I., Klein. et R. Street., 1999. The science of adaptation: a framework for assessment. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, 4: 199-213
- Smit, B. et Pilifosova, O., 2003. From Adaptation to Adaptive Capacity and Vulnerability Reduction. Dans J.B. Smith, R.J.T., Klein et S. Huq, eds. *Climate Change, Adaptive Capacity and Development*. London: Imperial College Press.
- Smit, B., J. Wandel et G. Young., 2005. Vulnerability of communities to environmental change. IACC Project Working Paper No. 21. University of Guelph.
- Smit, B. et Wandel, J., 2006. Adaptation, adaptive capacity and vulnerability. *Global Environmental Change*, 16(3) : 282-292.
- Tompkins, E.L. et Adger, W.N., 2004. Does adaptive management of natural resources enhance resilience to climate change? *Ecology and Society* 9, 10. En ligne. <[www.ecologyandsociety.org](http://www.ecologyandsociety.org)>. Consulté le 3 mai 2011.
- Tremblay, M., C. Furgal, V. Lafortune, C. Larrivee, J.-P. Savard, M. Barrett, T. Annanack, N. Enish, P. Tookalook et B. Etidloie., 2006. «Climate change, communities and ice : Bringing together traditional and scientific knowledge for adaptation in the North», dans R. Riewe et J. Oakes (ed.), *Climate Change : Linking Traditional and Scientific Knowledge*, Aboriginal Issues Press, University of Manitoba, Winnipeg, p. 185-201.
- Turner, B., Kasperson, R.E., Matson, P.A., McCarthy, J., Corell, R., Christensen, L., Eckley, N., Kasperson, J.X., Luers, A., Martello, M.L., Polsky, C., Pulsipher, A., et Schiller, A., 2003. 'A framework for vulnerability analysis in sustainability science,' *Proceedings of the National Academy of Sciences* 100, pp. 8074–8079.
- UNFCCC., 1992. United Nations Framework Convention on Climate Change. Convention Text. IUCC, Geneva.
- Woolcock, M et Narayan, D., 2000. Social capital: Implications for development theory, research and policy. *World Bank Research Observations* 15 (2) 225- 249.

Wolf, J., Adger, W.N., Lorenzoni, I., Abrahamson V. et R., Raine, 2010. 'Social Capital, Individual Responses to Heat Waves and Climate Change Adaptation: An Empirical Study of Two UK Cities', *Global Environmental Change* 20 (1), pp. 44–52.

Young, G. et Wandel, J., 2009. Community Vulnerability in the South Saskatchewan River Basin: A Case Study of Hanna, Alberta. Prepared for the Institutional Adaptation to Climate Change Project. Working Paper. 22 p. En Ligne. < <http://www.parc.ca/mcri/pdfs/papers/iacc060.pdf>>

## Chapitre 3

### Discussion et conclusion

Ce chapitre présente une discussion quant aux résultats de l'étude complétée. Il est aussi souligné certains résultats et contributions de recherche qui n'ont pas été mentionnés dans l'article présenté au chapitre 2. Ce dernier chapitre est alors séparé en 5 sections afin de présenter et de répondre plus concrètement aux questions de recherche mentionnées dans le premier chapitre. Le mot de la fin met ensuite en lumière les contributions de ce travail afin de bien cibler l'avancement des connaissances dans le domaine de l'adaptation au changement climatique obtenu par l'intermédiaire de cette thèse.

#### 3.1 Sommaire de l'étude

Cette étude a permis d'évaluer la vulnérabilité de Mont-Laurier et de Ferme-Neuve au changement climatique. Cette thèse est basée sur 5 questions de recherche dont la cinquième question compare une municipalité urbaine et une collectivité rurale.

**Question 1 :** *Quelles sont les expositions sociales et biophysiques passées et actuelles des deux communautés?*

Étant donné la proximité géographique des deux municipalités et de leurs contextes historiques similaires, les mêmes vulnérabilités biophysiques et sociales sont ressorties lors des entrevues.

Les pluies diluviennes, l'adoucissement des températures hivernales, les problématiques de cyanobactérie et de plantes envahissantes, les difficultés d'application des réglementations en matière d'environnement ainsi que les stress hydriques de la rivière du Lièvre sont ressortis comme des indicateurs importants. À l'échelle de la région

administrative des Laurentides, ces expositions au changement climatique ont aussi été soulevées. Doyon et al., (2011) souligne la réduction de la période hivernale comme la principale préoccupation des acteurs régionaux suivis de la qualité de l'eau, qui est sensible au changement climatique. Cette étude conclut aussi que les inondations sont considérées comme une préoccupation majeure pour la sécurité civile qui pourrait être amplifiée par l'augmentation de la variabilité climatique future.

L'étude présente aussi l'amplification des vulnérabilités au changement climatique engendré par des pressions socio-économiques de Mont-Laurier et Ferme-Neuve. L'appauvrissement, les pertes d'emplois, le vieillissement accéléré des populations, l'exode de la relève, le changement de la composition démographique et les inégalités des retombées économiques du tourisme sont des indicateurs d'expositions sociales qui ont été soulignées tout au long des entrevues faites auprès des deux collectivités. Elles sont particulièrement critiques lorsqu'elles s'amplifient mutuellement. Par exemple, le déplacement du centre-ville et l'étalement des services de la ville de Mont-Laurier ont des impacts sur les retombées économiques, mais affectent aussi la population vieillissante. Le fait qu'il y a un déplacement et une répartition des services sur la route 117, les résidents doivent se déplacer sur de longues distances afin d'avoir accès aux services. Par contre, les personnes âgées n'ont généralement pas de permis de conduire et ils doivent se déplacer à pied ou par l'intermédiaire d'un transport collectif peu développé. Ces changements provoquent conséquemment une diminution de l'accès aux services pour une proportion importante de la population en plus de rendre inégales les retombées économiques du tourisme du centre-ville au profit des commerçants situés sur la route 117. Ce type de conflit démontre une mauvaise lecture des besoins de la communauté faite par les autorités locales qui ont engendré des

inégalités et a séparé la population ayant une influence négative sur les liens de réciprocité de la communauté.

Cette étude a établi que Ferme-Neuve est plus vulnérable aux inondations printanières puisqu'une portion importante du village est exposé aux débordements de cette rivière. Il est toutefois à noter que la capacité d'adaptation de la population et des autorités à faire face à l'occurrence d'une inondation diminue son niveau de vulnérabilité. Par exemple, aucun événement tragique ne s'est produit malgré son degré élevé d'exposition passée et actuelle au gonflement de ce cours d'eau.

**Question 2 :** *Quelles sont la capacité d'adaptation et les stratégies d'adaptation passées et actuelles de Mont-Laurier et Ferme-Neuve pour faire face à ces mêmes expositions?*

Afin d'envisager les expositions sociales et biophysiques mentionnées ci-haut, les deux municipalités ont développé des stratégies d'adaptation locales, régionales et provinciales afin d'atténuer les impacts sur leurs populations. En général, les expositions sociales sont appliquées localement pour Ferme-Neuve tandis que Mont-Laurier utilise habituellement des stratégies d'adaptation sociales conçues au niveau régional, dont la MRC d'Antoine-Labelle et le CLD. Les deux municipalités démontrent une certaine habileté à faire face aux différentes expositions sociales et biophysiques dans l'intention de réduire leur niveau de vulnérabilité. Cependant, l'impact de la crise forestière sur Ferme-Neuve illustre une stratégie d'adaptation sociale moins efficace que celle de Mont-Laurier.

L'étude présente la capacité d'adaptation des deux municipalités par l'intermédiaire d'un concept souvent utilisé afin de documenter l'adaptation d'une communauté face au changement climatique et de variabilité, le capital social (Adger, 2000, 2001, 2003; Ford et Smit, 2004; Diaz et al., 2005; Mignore et O'Neil, 2005; Ford et al. 2006; Diaz et al., 2008 et

McLeman, 2010). Une capacité d'adaptation élevée au sein d'une communauté comprend généralement la combinaison entre les trois types de capital social: bonding, networking, linkage (Putman, 2000; Woolcock et Narayan, 2000; Diaz et Gauthier, 2008). Dans le chapitre 2, le capital social bonding fut présenté sous le titre « Les réseaux sociaux et la capacité d'adaptation locale ». Le capital social Networking a été présenté à l'aide du titre « La relation entre Mont-Laurier et Ferme-Neuve ». Finalement, la section « Synergie entre les institutions locales, régionales et provinciales » fut décrite afin de présenter le capital social linkage des deux municipalités.

La participation civique locale, la capacité à développer des stratégies d'adaptation localement, les réseaux sociaux ainsi que la relation entre l'autorité locale et la population sont les indicateurs recherchés afin de connaître le capital social « bonding » des deux municipalités (Adger, 2001, 2003; Ford et al. 2006; McLeman, 2010). Ces indicateurs se sont révélés plus fréquents lors des entrevues effectuées auprès des gens de Ferme-Neuve qu'à Mont-Laurier. Les entrevues conduites auprès des participants de Ferme-Neuve confirment que la population est très active au sein de leur communauté par l'entremise de participation à des associations de tout genre telles que les Amis de la Montagne du Diable, le centre communautaire de Ferme-Neuve, l'association des riverains du lac des Journalistes, l'association de la protection du lac Ouellette, le Club Richelieu, etc. Considérant la crise de l'industrie forestière à Ferme-Neuve, cette participation civique aide à atténuer le manque de ressource financière lors du développement de certains projets bénéfiques pour l'économie locale comme le parc Régional de la Montagne du Diable. La participation bénévole des membres de l'association des Amis de la Montagne a aidé à organiser et développer ce projet. De plus, la relation entre les planificateurs communautaires et la population a apparu

comme étant très étroite. Plusieurs événements passés dont les inondations majeures témoignent de cette complicité mutuelle entre la municipalité et sa population. La communication entre les deux catégories d'acteurs est considérée comme un atout important à la réduction des vulnérabilités présentes au sein de la communauté. Cependant, les personnes consultées ont affirmé qu'il y a de moins en moins de participation civique de la part des jeunes générations étant donné le contexte économique, le manque de temps, le rythme de vie accéléré et leur exode vers de grands centres urbains à des fins académiques. Pour Mont-Laurier, les participants faisaient souvent référence au bénévolat régional plutôt que le bénévolat local. Le bénévolat est assuré par les personnes plus âgées alors que la majorité des jeunes ne sont pas impliqués. Certains ont indiqué que Mont-Laurier est une ville de « vieux » qui est gérée par des « vieux » et où les jeunes ne sont pas les bienvenues. Cette ségrégation des catégories d'âges de la population n'est pas avantageuse au sentiment d'appartenance des jeunes à la communauté. Néanmoins, les entrevues ont permis de constater un léger changement positif dans l'orientation politique de la Ville.

Afin de déterminer le niveau de « networking », la relation entre Mont-Laurier et Ferme-Neuve a été analysée lors des entrevues, car ce type de capital social étudie le lien horizontal entre les communautés d'une même région (Adger, 1996, 2000, 2001; Mignone et O'Neil, 2005). Le capital social networking semble être faible entre Mont-Laurier et Ferme-Neuve. Il y a depuis le début de l'histoire de la région une rivalité entre Mont-Laurier et Ferme-Neuve qui limite leur capacité à travailler ensemble dans l'obtention d'un objectif commun (limite à l'adaptation au changement climatique). Par contre, le niveau d'entraide entre les deux municipalités s'est manifesté lors de situations critiques telles que l'inondation majeure de la rivière du Lièvre en 1977. Selon les personnes rencontrées, il y eut une

coopération entre les deux municipalités afin de répondre à la situation d'urgence.

La relation des municipalités par rapport aux institutions régionales et provinciales a été analysée (capital social «linkage»), soit l'interaction verticale entre les paliers gouvernementaux (Adger 2001; Mignone et O'Neil, 2005). Les personnes de Ferme-Neuve et de Mont-Laurier ont souvent fait référence au palier provincial pour faire face aux inondations majeures du passé (SQ, MSP et CEHQ), alors que les organismes régionaux comme le CLD d'Antoine-Labelle et la MRC d'Antoine-Labelle ont plutôt aidé les deux populations à faire face à la crise économique. Finalement, la synergie entre la population et les instances locales et régionales (COBALI et la MRC) lors de l'épidémie régionale des cyanobactéries témoigne d'une habileté importante à mobiliser les acteurs concernés et à mettre en place un plan d'action afin d'atténuer une menace sur l'environnement naturel et humain des deux municipalités.

En somme, il existe au sein des deux communautés un fort capital social qui est affaibli par une rivalité entre les deux communautés. Le fort capital social «bonding», particulièrement à Ferme-Neuve, pourrait aussi être affaibli dans le futur étant donné les changements dans la composition démographique de la communauté causée par le départ de la relève et l'arrivée de personnes retraitées, un phénomène déjà observé dans la communauté de l'Est ontarien, Addington Highland (McLeman, 2010).

**Question 3 :** *Quelles sont les expositions sociales et biophysiques potentielles futures des deux communautés?*

Cette étude a permis de constater que les vulnérabilités sociales de Ferme-Neuve sont appelées à augmenter dans le futur alors que ces dernières auront tendance à se stabiliser ou à diminuer pour Mont-Laurier. La présence d'un grand nombre de centres de services

régionaux, provinciaux et fédéraux augmente de façon significative le niveau de capacité d'adaptation de la ville centre. Cependant, le vieillissement accéléré de la population combiné à l'éparpillement des services et de l'aménagement du territoire constitueront un défi majeur qui a le potentiel d'augmenter significativement le niveau de vulnérabilité futur de Mont-Laurier au changement climatique. Ce défi ne s'appliquera pas nécessairement à Ferme-Neuve puisque les populations vieillissantes ont tendance à migrer vers les milieux qui abritent un maximum de services de santé. Cependant, certains changements sociaux tels que le départ des jeunes familles, l'exode des jeunes, des travailleurs forestiers ainsi que l'arrivée de personnes retraitées pourraient avoir une influence négative sur le fort capital social de cette localité augmentant ainsi sa sensibilité à la crise forestière et aux événements météorologiques extrêmes. Ces changements sociaux pourraient avoir des répercussions importantes sur le niveau de capacité d'adaptations des deux municipalités et affecter négativement la capacité d'adaptation de la communauté à faire face au changement climatique comme pour la communauté d'Addington Highland (McLeman, 2010). Un niveau de capacité d'adaptation social élevé facilite l'adaptation d'une communauté à faire face au changement climatique (Adger, 2000).

Le scénario climatique utilisé dans le cadre de cette étude illustre les expositions climatiques probables pour les deux communautés (Doyon *et al.*, 2011). Ferme-Neuve est considéré comme la municipalité qui sera la plus affectée par ces changements, et ce, tant au niveau social que biophysique. La création du parc Régional de la Montagne du Diable représente la principale stratégie à l'atténuation des impacts de la crise forestière sur Ferme-Neuve. La réduction de la période hivernale et le changement des conditions hivernales et estivales ont été soulignés comme une menace à l'économie locale. Cette menace n'est pas

unique à Ferme-Neuve puisque les changements météorologiques de l'hiver ont été notés comme la principale vulnérabilité au changement climatique de la région des Laurentides étant donné l'investissement réalisé dans le passé dans les infrastructures touristiques hivernales par les acteurs économiques de la région (Doyon *et al.*, 2011). L'amplification des pluies pendant l'été et l'hiver (Doyon *et al.*, 2011) est désavantageuse pour le tourisme et donc pour les retombées économiques régionales. Mont-Laurier dépend aussi du tourisme, mais elle est plus diversifiée économiquement et dépend moins de cette industrie. De plus, le village de Ferme-Neuve semble être plus exposé au débordement de la rivière du Lièvre durant la fonte printanière et au cours de la période des embâcles de glace. Le réchauffement de l'hiver, l'augmentation des précipitations de pluies et de la fréquence de gel/dégel au cours de la saison hivernale (Doyon *et al.*, 2011) pourraient aggraver la situation socio-économique déjà précaire de Ferme-Neuve. Les changements de la composition démographique de ce village et l'augmentation de l'imprévisibilité future des débordements de la rivière du Lièvre pourrait augmenter la sensibilité du village face aux inondations. À l'échelle régionale, Doyon et al. (2011) souligne que les trois secteurs d'activités des Laurentides (les Ressources, les Services et le Patrimoine & Environnement) croient aussi que l'augmentation de la fréquence et de l'amplitude des crues subites et les forts débits de pointes causés par le changement climatique feront augmenter les coûts associés à l'aménagement du territoire.

Néanmoins, les résultats de l'étude indiquent que les deux municipalités subissent un changement de la qualité de l'eau de surface, la présence de cyanobactérie dans leurs lacs. Le scénario climatique développé par Doyon et al. (2011) indique une augmentation des températures moyennes annuelles, des températures maximales quotidiennes en été ainsi que des précipitations estivales pour l'horizon 2040-2070. Ces changements pourraient accélérer

la prolifération des cyanobactéries dans les lacs de la région. Selon l'Institut Nationale de la Santé publique du Québec (2009), le changement climatique pourrait avoir une incidence sur la prolifération des cyanobactéries. D'abord, une augmentation à long terme de la moyenne des températures pourrait favoriser une croissance importante des cyanobactéries. Une augmentation des températures de l'air résulte à l'augmentation de la température de l'eau des lacs pouvant causer un impact sur la stratification thermique de ces derniers. Un tel changement pourrait faire disparaître ou déplacer la thermocline des lacs vers le fond impliquant un brassage des matières nutritives des cyanobactéries durant toute la saison estivale. Ensuite, la modification du cycle hydrologique engendré par le changement climatique est un autre facteur important à souligner. Une augmentation de la fréquence et de la magnitude des événements météorologiques extrêmes tels qu'un orage pourrait accentuer le lessivage de matières nutritives du sol vers les lacs et cours d'eau de la région. Cette érosion engendrerait un accroissement des apports en phosphore et en azote, les principaux nutriments des cyanobactéries (Bird et al., 2009). Bref, il est possible que le changement climatique augmente l'exposition des deux municipalités à la détérioration de la qualité de l'eau des lacs et rivières. Étant donné l'orientation économique des deux localités vers le tourisme, ce type de changement est très préoccupant, car les principaux attraits de la région sont les rivières et les plans d'eau comme en témoigne l'emblème de la MRC d'Antoine-Labelle : Je suis de lacs et de rivières...

**Question 4 :** *Quelles sont la capacité d'adaptation, et les limites et les opportunités possibles pour renforcer la capacité d'adaptation future des deux municipalités?*

La capacité d'adaptation future de Mont-Laurier et de Ferme-Neuve résultera de l'évolution des stratégies d'adaptation déjà en place. Par contre, ces stratégies d'adaptation sont basées sur leurs expériences passées avec les conditions météorologiques et

hydrologiques. Puisqu'ils vivent des changements météorologiques, socio-économiques et que plusieurs scénarios climatiques projettent un changement des températures et des précipitations (GIEC, 2007; Ouranos, 2010 et Doyon et al., 2011) , il est possible que les stratégies d'adaptation en place ne soient plus efficaces dans les prochaines années augmentant ainsi leur niveau de vulnérabilité. Il est alors important de considérer les limites à l'adaptation future des deux municipalités à faire face au changement climatique.

Premièrement, les changements sociaux qui ont été observés à Mont-Laurier et Ferme-Neuve pourraient avoir des impacts significatifs dans leur capacité à s'adapter aux changements dans la variabilité climatique. Le changement dans la composition démographique est un enjeu important à considérer, particulièrement pour Ferme-Neuve. L'exode de la relève combinée à l'arrivée de personnes retraitées provenant de grands urbains tels que Montréal change le dynamisme local. Les sources de ce changement sont diverses, mais s'expliquent surtout par la crise forestière et l'incapacité du gouvernement municipal à créer de l'emploi localement. Selon McLeman (2010), ce type de migration pourrait augmenter l'exposition et réduire la capacité d'une communauté à faire face au changement climatique et plus particulièrement aux événements météorologiques extrêmes. Les résidents de Ferme-Neuve sont adaptés aux inondations printanières, car ils ont vécu plusieurs inondations passées qui leur ont permis d'apprendre à anticiper et à réagir efficacement à son occurrence soit de façon individuelle ou collectivement. Par contre, l'arrivée d'un nouveau groupe de retraité conjugué au départ de plusieurs familles et travailleurs forestiers pourrait faire boussuler cet équilibre local rendant les réseaux sociaux moins efficaces. Ce phénomène a été observé dans une communauté de l'Est ontarien, Addington Highland, où une diminution de la capacité d'adaptation locale fut occasionnée par la création de deux

groupes, les résidents locaux et les résidents retraités (McLeman, 2010).

Deuxièmement, il est reconnu que l'adaptation planifiée est l'approche la plus avantageuse à l'atténuation des impacts potentiels du changement climatique (GIEC, 2007). Cependant, l'étude a permis de constater que Mont-Laurier et Ferme-Neuve ne possèdent pas de plan d'action afin de faire face au changement climatique. Autant à Ferme-Neuve qu'à Mont-Laurier, les personnes consultées ont affirmé que les gouvernements locaux tendent à réagir à l'occurrence d'un problème plutôt que par prévention. La crise forestière et ses impacts sur la région illustrent bien cette approche réactive. Les dirigeants locaux n'ont pas tendance à développer des plans d'action à long terme. Par exemple, les personnes rencontrées ont noté que la notion de développement durable est mal perçue dans la région. Pour les politiciens et les compagnies locaux, le développement durable constitue une limite à la croissance de l'économie régionale. Cette perception et celle de la planification réactive constituent des limites importantes à l'adaptation de la région au changement climatique.

Troisièmement, le manque d'innovation forestière en région est une autre limite importante à l'atténuation future des vulnérabilités sociales. Selon les entrevues, les compagnies forestières innovatrices sont généralement localisées à proximité des grands centres urbains. Par exemple, *Fortress Specialty Cellulose* (FSC) a acheté en 2009 l'usine de la ville de Thurso (près de la région d'Ottawa-Gatineau) et a investi afin de développer une usine de cogénération capable de fabriquer des vêtements à partir de fil écologique. En plus d'être innovatrice, cette usine a permis le retour au travail de plus de 325 employés (Deschambeault, 2010). Les innovations technologiques en matière de foresterie pourraient atténuer fortement les impacts de la crise forestière par la création d'emplois dans la région étudiée. À défaut d'exporter directement la matière première à l'extérieur de la région, il

serait beaucoup plus avantageux pour les retombées économiques de développer la deuxième et la troisième transformation à Mont-Laurier ou à Ferme-Neuve. L'innovation forestière représente aujourd'hui la seule façon de compétitionner avec le commerce international, mais les autorités régionales et municipales ne réussissent pas à attirer les investisseurs. Les deux localités étudiées devraient mettre de côté leur rivalité locale et développer une fierté régionale afin de travailler ensemble pour attirer et encourager les entreprises innovatrices à localiser leurs usines dans la région.

Finalement, il existe à Mont-Laurier et à Ferme-Neuve une fierté qui se manifeste localement. Cette fierté locale amène toutefois la rivalité entre les deux municipalités qui travaillent difficilement ensemble pour un même but. Par exemple, la création du parc Régional de la Montagne du Diable a nécessité un travail de collaboration entre les deux communautés. Malgré le fait que le projet est sur le point d'être accepté, les entrevues faites auprès des deux populations attestent qu'il y eut plusieurs conflits avant d'en arriver à un accord commun. La localisation des retombées économiques du tourisme occasionnées par ce parc régional représentait l'enjeu le plus important selon certains. Ce manque de capital social « networking » entre Mont-Laurier et Ferme-Neuve ou cette rivalité municipale diminue considérablement leur capacité d'adaptation et représente une autre limite à l'adaptation locale et régionale future au changement climatique (Adger, 2001).

### **3.2 Limites de l'étude**

Cette étude présente néanmoins plusieurs limites à considérer lors de la lecture des résultats. Les projections climatiques utilisées comprennent aussi un certain niveau d'incertitude. Afin de minimiser ces incertitudes, Doyon *et al.* (2011) ont mis en commun les scénarios les plus « optimistes » et les plus « pessimistes » afin de présenter les valeurs

médianes pour chacune des projections climatiques. De plus, la limite de temps au cours de laquelle l'étude s'est produite limite la profondeur de l'analyse. Enfin, la lecture du formulaire de consentement fait par chaque participant avant la tenue des entrevues pourrait avoir influencé leurs perceptions, car les objectifs de l'étude y sont inscrits.

### **3.3 Contributions et recherches futures**

L'étude présente plusieurs contributions d'ordre pratique et méthodologique. Premièrement, il existe au Québec un consortium scientifique qui se nomme Ouranos qui a comme mission le développement des connaissances sur le climat afin d'aider les instances gouvernementales locales, régionales et de la province à faire face au changement climatique. Cependant, la majorité des études de cet organisme privé à but non lucratif porte sur des modélisations climatiques et hydrologiques, alors que les études sur les vulnérabilités sociales sont absentes. Les principales études portant sur les impacts sociaux économiques du changement climatique portent sur la région de Montréal par rapport au drainage urbain et les impacts économiques des étiages de la voie navigable du fleuve Saint-Laurent et sur divers cours d'eau régularisés à des fins d'hydro-électricité. L'étude présentée répond alors à ce manque de connaissance par une étude de cas sur les impacts du changement climatique sur deux municipalités rurales vivant des stress socio-économiques qui risquent de s'amplifier dans le futur. Cette étude est une première tentative qui mènera à l'accroissement des connaissances des vulnérabilités typiques des villages forestiers du Québec face au changement climatique. Elle présente les principales vulnérabilités de Mont-Laurier et de Ferme-Neuve devenues, suivant la crise forestière de 2006, fortement basées sur l'industrie du tourisme. Plusieurs MRC de la province du Québec sont composées de villages tels que celui de Ferme-Neuve et de villes centres comme Mont-Laurier et composent avec les

mêmes pressions socio-économiques. Les chercheurs intéressés par l'évaluation locale des vulnérabilités pourront accéder à une base de données d'indicateurs qualitatifs de vulnérabilité au changement climatique propre aux municipalités forestières québécoises (schème de codification). De plus, ils pourront se prévaloir de l'expérience acquise par l'application, sur deux communautés québécoises, du cadre d'analyse des vulnérabilités au changement climatique développé par Ford et Smit (2004) qui a permis de documenter le niveau d'adaptation des communautés de l'Arctique canadien. Plusieurs MRC peuvent être citées comme des régions susceptibles de présenter des vulnérabilités similaires à celles notées dans ces deux communautés dont la MRC de Maria-Chapdelaine de la région du Saguenay et la MRC Abitibi. Pour confirmer cette hypothèse, d'autres études devront s'effectuer sur ces différents territoires de la province. À partir de ces études, le développement d'un plan d'action pourrait être entrepris afin de mettre sur pied des mesures d'adaptation pour accentuer la capacité d'adaptation des municipalités forestières québécoises à faire face au changement climatique.

Deuxièmement, cette étude qualitative présente un schème de codification (Appendice B) très détaillé qui a permis d'interpréter les résultats d'entrevues de façon à maximiser l'objectivité de l'analyse et d'éviter les biais. L'organisation de ce schème présente alors un exemple à partir duquel d'autres études qualitatives pourront s'appuyer afin de contrer l'une des principales limites de cette approche qui est l'influence du chercheur dans l'interprétation des données.

## Références citées

### Références

- Adger, N. 1996. 'Approaches to Vulnerability to Climate Change', Working Paper 9605, Center for Social and Economic Research on the Global Environment, University of East Anglia and University College London.
- Adger, W. N. et Kelly, P. M., 1999. Social vulnerability to climate change and the architecture of entitlements, *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, 4, 253-266.
- Adger, N. 2000. 'Social and ecological resilience: are they related?' *Progress in Human Geography*, Vol. 24, pp. 347-364.
- Adger, N. 2001. 'Social capital and climate change', Tyndall Centre Working Paper No. 8, Norwich, England.
- Adger, W.N., 2003. Social Capital, Collective Action, and Adaptation to Climate Change. *Economic Geography*, 79(4), 397-404
- Adger, W.N. 2003. Social Aspects of Adaptive Capacity. Dans J.B. Smith, R.J.T., Klein et S. Huq, eds. *Climate Change, Adaptive Capacity and Development*. London: Imperial College Press.
- Adger, W.N., Brooks, N., Bentham, G., Agnew, M. et Eriksen, S., 2004. New indicators of vulnerability and adaptive capacity. Tyndall Centre for Climate Change Research: Technical Report 7. 128p. En ligne. <<http://ipcc-wg2.gov>>. Consulté le 24 février 2012.
- Adger, W.N. 2006. Vulnerability. *Global Environmental Change*, 16(3), 268-281.
- Allen, K., 2003. Vulnerability reduction and the community-based approach, in Pelling (ed.), *Natural Disasters and Development in a Globalising World*, 170-184.
- Bernatchez, P., Fraser, C., Friesinger, S., Jolivet, Y., Dugas, S., Drejza, S. et Morissette, A., 2008. Sensibilité des côtes et vulnérabilité des communautés du golfe du Saint-Laurent aux impacts des changements climatiques. Laboratoire de dynamique et de gestion intégrée des zones côtières, Université du Québec à Rimouski. Rapport de recherche remis au Consortium OURANOS et au FACC, 256 pages
- Bird, D., Pannard, A., Prairie, Y., et Chevalier, P., 2009. Changements climatiques au Québec méridional: Conséquences des changements climatiques sur le comportement et la prolifération des cyanobactéries au Québec.
- Bourque, A. et Simonet, G., 2008. Québec. In D.S. Lemmen, F.J. Warren, J. Lacroix & E. Bush (Eds.), *From the impacts to the adaptation: Canada in a changing climate 2007* (pp. 171-226). Ottawa: Gouvernement of Canada
- Brklacich, M., Smit, B., Wall, E. et Wandel, J., 2007. Impact-based Approaches. In E. Wall, B. Smit et Wandel (Eds), *Farming in a Changing Climate : Agricultural Adaptation in Canada* (p. 13-31). Vancouver : UBC Press.
- Brody, A., Demetriades, J. et Esplen, E., 2008. "Gender and Climate Change: Mapping the Linkages - A Scoping Study on Knowledge and Gaps", report prepared for the UK's Department for International Development (DFID) and Institute of Development Studies (IDS), University of Sussex, Brighton.
- Brooks, G.R., Evans, S.G. et Clague, J.J., 2001. Flooding in A Synthesis of Natural Geological Hazards in Canada. (G.R. Brooks, editor): Geological Survey of Canada Bulletin 548, p. 101-143.
- Brooks, N., 2003. *Vulnerability, risk and adaptation: A conceptual framework*. Tyndall Centre Working Paper No. 38. 20 pages. En ligne. <<http://www.nickbrooks.org/publications/TynWP38.pdf>>. Consulté le 20 mars

2011.

Bryant C.R., Smit, B., Brklacich, M., Johnston, T.R., Smithers, J., Chiotti, Q. et Singh, B., 2000. Adaptation in Canadian agriculture to climatic variability and change. *Climatic Change*, 45: 181-201

Burton, I., 2003. Do we have the adaptive capacity to develop and use the adaptive capacity? In: Smith, J., Klein, R.J.T., and Huq, S., eds. *Climat Change, adaptive capacity, and development*. London: Imperial College Press. 137-161

Carrière, A., Barbeau, B. et Cantin, J.-F., 2007. Vulnerability of drinking water treatment to low water in the St.-Lawrence River. *J. Water Resource Plan Management, ASCE*, 133(1), 33-38.

Carter, T.R., R.N. Jones, X. Lu, S. Bhadwal, C. Conde, L.O. Mearns, B.C. O'Neill, M.D.A. Rounsevell et M.B. Zurek, 2007. New Assessment Methods and the Characterisation of Future Conditions. *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, M.L. Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden and C.E. Hanson, Eds., Cambridge University Press, Cambridge, UK, 133-171.

Centre d'expertise hydrique du Québec (CEHQ), 2009. *Zone inondables- Réalisations au Québec*. Ministère du Développement Durable et des Parcs (MDDEP). En ligne. <<http://www.cehq.gouv.qc.ca/zones-inond/index.htm>>. Consulté le 30 octobre 2011

Centre local de développement (CLD), 2011. *Portrait socio-économique du territoire de la MRC d'Antoine-Labelle*, 13 pages. En ligne. <<http://www.cehq.gouv.qc.ca/zones-inond/index.htm>>. Consulté le 1 mars 2012.

Chaumont, D. et Chartier, I., 2005. Développement de scénario hydrologiques à des fins de modélisation de la dynamique sédimentaire des tributaires du Saint-Laurent dans le contexte de changements climatiques, Ouranos, Rapport technique, 37 p.

Clark, W. C., Jäger, J., Corell, R., Kasperson, R., McCarthy, J. J., Cash, D., Cohen, S. J., Desanker, P., Dickson, N. M. Epstein, P., Guston, D. H., Hall, J. M., Jaeger, C., Janetos, A., Leary, N., Levy, M.A., Luers, A., MacCracken, M., Melillo, J., Moss, R., Nigg, J. M., Parry, M. L., Parson, E. A., Ribot, J. C., Schellnhuber, H.-J., Seielstad, G. A., Shea, E., Vogel, C. et Wilbanks, T. J., 2000. *Assessing Vulnerability to Global Environmental Risks*, Belfer Center for Science & International Affairs.

Centre local de développement (CLD), 2011. *Portrait socio-économique du territoire de la MRC d'Antoine-Labelle*, 13 pages. En ligne. <[www.cld-antoine-labelle.qc.ca](http://www.cld-antoine-labelle.qc.ca)>. Consulté le 1 mars 2012.

Comité du bassin versant de la rivière du Lièvre (COBALI), 2011. *Portrait du bassin versant de la rivière du Lièvre*. 265 pages. En ligne. <[www.cobali.org](http://www.cobali.org)>. Consulté le 20 avril 2012.

Coursol, L., 1991. *Histoire de Mont-Laurier, tome II, 1940-1990*. Mont-Laurier : Les éditions Luc Coursol, 529 p.

Cutter, S., 1996. Vulnerability to environmental hazards. *Progress in Human Geography*, 20 : 529-539

Cyr, J-F. et Fontin, M., 2005. Rivière des milles Îles: études des solutions de soutien des étiages critique, direction de l'expertise hydrique et de la gestion des barrages publics, Bibliothèque nationale du Québec, ISBN 2-550-45153-8, 35 pages.

D'Arcy, P., Bibeault, J-F et Raffa, R., 2005. Changements climatiques et transport maritime sur le Saint-Laurent. Étude exploratoire d'opinions d'adaptation. Réalisé pour le Comité de concertation du Plan d'action Saint-Laurent. 140 p.

Depledge, J., 2000. Tracing the origins of the Kyoto Protocol : An article-by-article textual history, Technical paper to UNFCCC, United Nations. En ligne. <<http://unfccc.int/resource/docs/tp/tp0200.pdf>>. Consulté le 20 avril 2011.

Deschambeault, G., 2010. *Transformation de l'usine de Thurso, de la pâte Kraft à la soie... forestière*. MCI (Votre magazine du circuit industriel). <<http://magazinemci.com/2010/12/01/transformation-de-lusine-de-thurso-de-la-pate-kraft-a-la-soie-forestiere/>> Consulté le 24 avril 2012

Diaz, h., Rojas, A., Richer, L. et Jeannes, S., 2005. Institutional Adaptation to Climate Change, IACC Project Working Paper No. 9, University of Regina. En ligne. <<http://www.parc.ca/mcri/pdfs/papers/iacc009.pdf>>, Consulté le 20 février 2011.

Diaz, H.P. et Gauthier, D. 2008. 'Institutional capacity for agriculture in the South Saskatchewan River Basin', In: Wall, E., Smit, B. and Wandel, J. (Eds.) *Farming in a Changing Climate*, UBC Press, Vancouver, pp. 127-141.

Downing, TE, Butterfield, R, Cohen, S, Huq, S, Moss, R, Rahman, A, Sokona, Y et Stephen, L., 2001. *Vulnerability Indices: Climate Change Impacts and Adaptation*, UNEP Policy Series, UNEP, Nairobi.

Doyon, F, Cyr, D., Poirier, J., Chiasson, G. et Boukendour, S., 2011. Évaluation des vulnérabilités du secteur forestier dans les Hautes-Laurentides face aux impacts biophysiques des changements climatiques. Rapport de l'Institut québécois d'Aménagement de la forêt feuillue, Ripon, Qc. Remis à Raymond Barette pour la Collectivité forestière du Projet Bourdon. Avril 2011. 57p. + 6 annexes.

Dufour, J., 1997. Les premiers résultats du programme de recherche du GRIR à l'Université du Québec à Chicoutimi, Université du Québec à Chicoutimi, ISBN: 2-920730-46-0 : 114 pages

Dufour, D., 2009. L'industrie canadienne du bois d'œuvre: tendances récentes. Statistique Canada, Division des petites entreprises et des enquêtes spéciales. En ligne. <<http://www.statcan.gc.ca/pub/11-621-m/11-621-m2007055-fra.htm>>. consulté le 15 juillet 2012

Environnement Canada, 2004. Menaces pour la disponibilité de l'eau au Canada. Institut national de recherche scientifique, Burlington Ontario. Rapport no 3, Série de rapports d'évaluation scientifique de l'INRE et Série de documents d'évaluation de la science de la DGSAC, numéro 1. 148 p.

Environnement Canada, 2006. *Notions élémentaires sur l'eau douce* : Question et réponses, L'EAU – Les Grands lacs, 96 pages. En ligne. <[http://www.ec.gc.ca/eau-water/25F6C7A2-91FC-4B2D-ADE3-EDFFB7933F7D/f\\_primer.pdf](http://www.ec.gc.ca/eau-water/25F6C7A2-91FC-4B2D-ADE3-EDFFB7933F7D/f_primer.pdf)> Consulté le 20 mars 2011.

Fafchamps, M. et Minten, B., 2001. 'Social capital and agricultural trade', *American Journal of Agricultural Economics*, Vol. 83, pp. 680-685.

Ferme-Neuve. Site internet de la municipalité. En ligne. <[www.municipalite.ferme-neuve.qc.ca](http://www.municipalite.ferme-neuve.qc.ca)>. Consulté le 20 avril 2012.

Fort, J. D., et Smit, B., 2004. A framework for assessing the vulnerability of communities in the Canadian Arctic to risks associated with climate change. *Arctic*, 57(4), 389-400.

Ford, J., 2005. Living with change in the Arctic. *World-Watch*, September/October, pp. 18–21.

Ford, J.D., Smit, B. et Wandel, J., 2006. Vulnerability to climate change in the Arctic : A case study from Arctic Bay, Canada. *Global Environmental Change*, 16(2), 145-160.

Fox, S., 2002. 'These are things that are really happening: Inuit perspectives on the evidence and impacts of climate change in Nunavut', In: Krupnik, I. and Jolly, D. (Eds.) *The earth is faster now: Indigenous observations of Arctic environmental change*, Arctic

Research Consortium of the United States, Fairbanks, Alaska, pp. 12-53.

Fraser E.D.G., Mabee, W.E. et Slaymaker, O., 2003. Mutual dependence, mutual vulnerability: The reflexive relation between human society and the environment. *Global Environmental Change* 13(2):137-144.

Fussel, H.-M. et Klein, R.J.T., 2002. Assessing vulnerability and adaptation to climate change: an evolution of conceptual thinking. Paper presented at the UNDP Expert Group Meeting in "Integrating Disaster Reduction and Adaptation to Climate Change", Havana, Cuba, 17-19 June 2002.

Fussel, H.M., 2007. Vulnerability : Generally applicable conceptual framework for climate change research. *Global Environmental Change* 17 : 155-167

Gauthier, B., 2009. Recherche sociale de la problématique à la collecte des données. Québec : Presses de l'Université du Québec.

GIEC, 2001. Annexe B: Glossaire des termes employés dans le troisième Rapport d'évaluation du GIEC. En ligne. < <http://www.ipcc.ch/pdf/glossary/tar-ipcc-terms-fr.pdf>>. Consulté le 28 avril 2012.

GIEC, 2007. Bilan 2007 des changements climatiques. Contribution des Groupes de travail I, II et III au quatrième Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat [Équipe de rédaction principale, Pachauri, R.K. et Reisinger, A. (publié sous la direction de~)]. GIEC, Genève, Suisse, 103 pages.

Hadarits, M. et Wandel, J., 2009. Assessments of Vulnerabilities of Rural Communities The Case of the South Saskatchewan River Basin (SSRB), Canada. Institutional Adaptations to Climate Change. En ligne. <<http://www.parc.ca/mcri/pdfs/papers/iacc087.pdf>>

Hay, I., 2000. *Qualitative research method in human geography*, Oxford University Press, Oxford

Helm, P., 1996. Integrated risk management for natural and technological disasters, *Tephra*, 15 (1), 4-13

Hovington, C., 2002. Les inondations de juillet 1996 au Saguenay : Les effets psychologiques durables chez les adultes jeune et âgés, mémoire de Maîtrise, Université du Québec à Chicoutimie, 148 pages

Huntington, H.P., 1998. 'Observations on the utility of the semi-directive interview for documenting traditional ecological knowledge', *Arctic*, Vol. 51 Iss. 3 No. 19, pp. 237 – 42.

Institut de la statistique du Québec .2012. *Perspectives démographiques des MRC, 2006-2031*. En ligne. <[www.stat.gouv.qc.ca](http://www.stat.gouv.qc.ca)>. Consulté le 1 mars 2012.

Institut de la statistique du Québec, 2012. Données démographique régionales. En ligne. <[http://www.stat.gouv.qc.ca/donstat/societe/demographie/dons\\_regnl/regional/index.htm#mrc\\_terri](http://www.stat.gouv.qc.ca/donstat/societe/demographie/dons_regnl/regional/index.htm#mrc_terri)>. Dernière mise à jour le 7 mars 2012

Institut National de la Santé publique du Québec. ISBN : 978-2-550-57256-5. En ligne: <[http://www.inspq.qc.ca/pdf/publications/1000\\_ChangClimaProlCyano.pdf](http://www.inspq.qc.ca/pdf/publications/1000_ChangClimaProlCyano.pdf)>

Jones, R. et Boer, R., 2003. Assessing current climate risks Adaptation Policy Framework: A Guide for Policies to Facilitate Adaptation to Climate Change, UNDP, in review. En ligne. <<http://www.undp.org/cc/apf-outline.htm>> Consulté le 20 février 2011.

- Kelly, P.M. et W.N. Adger. 2000. « Theory and practice in assessing vulnerability to climate change and facilitating adaptation », *Climatic Change*, 47(4), p. 325-352.
- Koerber, A. et McMichael, L., 2008. Qualitative Sampling Methods, A Primer for Technical Communicators. *Journal of Business and Technical Communication*, 22 (4), 454-473
- Larrivée, C., 2010. Élaborer un plan d'adaptation aux changements climatiques, Ouranos, 49 pages.
- Lemarchand, F., Normand, M., Amoros, C., 2005. Les crues, La Recherche (Paris 1970). 384, ISSN 0029-5671 p. 73-76. En ligne. <<http://www.larecherche.fr/content/recherche/article?id=10719>>. Consulté le 20 mars 2011
- Lemmen, D.S. et Warren, F.J., 2007. Impacts et adaptation liées aux changements climatiques: Perspective canadienne. En ligne. <[http://adaptation.nrcan.gc.ca/perspective/directions\\_2\\_f.php](http://adaptation.nrcan.gc.ca/perspective/directions_2_f.php)>. Consulté le 20 mars 2011.
- Lemmen, D.S., Warren, F.J. et J. Lacroix., 2008. «Synthèse» dans vivre avec les changements climatiques au Canada: édition 2007, D.S. Lemmen, F.J. Lacroix et Bush (éditeurs). Gouvernement du Canada, Ottawa (Ontario), pp. 1-20.
- Liverman, D.M., 1994. Vulnerability to global environmental change. In S.L. Cutter, eds. *Environmental Risks and Hazard*. Toronto, Canada: Prentice Hall.
- MacNealy, M. S., 1999. *Strategies for empirical research in writing*. New York: Addison Wesley Longman.
- McLeman, R. et Smit, B., 2006. Vulnerability to climate change hazards and risks: crop and flood insurance. *The Canadian Geographer* 50(2) 217-226.
- McLeman, R., 2010. Impacts of population change on vulnerability and the capacity to adapt to climate change and variability: a typology based on lessons from a hard country. *Population and Environment*, 31(5), 286-316.
- Mignone, J. et O'Neil, J., 2005. Social Capital as a health determinant in First Nations communities, *Journal of Aboriginal Health*, 2(1), 26-35.
- Miles, M. et Huberman, A.M., 1994. *Qualitative Data Analysis*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Mont-Laurier. Site internet de la municipalité. En ligne. <[www.villemontlaurier.qc.ca](http://www.villemontlaurier.qc.ca)>. Consulté le 20 avril 2012.
- MRC d'Antoine-Labelle., 2010. Profil socio-économique et caractéristiques du marché du travail. Emploi Québec Laurentides, 115 p. Disponible en ligne. <[http://emploi Quebec.net/publications/pdf/15\\_imt\\_profil\\_AntoineLabelle.pdf](http://emploi Quebec.net/publications/pdf/15_imt_profil_AntoineLabelle.pdf)>. Consulté le 20 mars 2012
- MRC d'Antoine-Labelle. *La MRC et les municipalités*. En ligne. <[www.mrc-antoine-labelle.qc.ca](http://www.mrc-antoine-labelle.qc.ca)>. Consulté le 20 avril 2012.
- MRC d'Antoine-Labelle. Rupture de barrage sur le bassin versant de la rivière du Lièvre: Démarche de planification en cas de crue exceptionnelle ou de rupture de barrage sur le bassin versant de la rivière du Lièvre En ligne. <<http://www.mrc-antoine-labelle.qc.ca/rupture-de-barrage-sur-le-bassin-versant-de-la-riviere-du-livre>>. Consulté le 15 février 2011
- Nickels, S., Furgal, C., Castleden, J., Moss-Davies, P., Buell, M., Armstrong, B., Dillon, D. et Fonger, R., 2002 'Putting the human face on climate change through community workshops: Inuit knowledge, partnerships, and research', In: Krupnik, I. and Jolly, D. (Eds.) *The earth is faster now: Indigenous observations of Arctic environmental change*, Arctic Research Consortium of the United States, Fairbanks, Alaska, pp. 300-333.
- O'Brien, K., Eriksen, S. Schjolen, A. et Nygaard, L., 2004. What's in a word? Conflicting interpretations of

vulnerability in climate change research, Center for International Climate and Environment Research (CICERO), Working Paper.

O’Riordan, T. et Jordan, A., 1999. ‘Institutions, climate change and cultural theory: towards a common analytical framework’, *Global Environmental Change*, Vol. 9, pp. 81- 93.

Overland, J., Spillane, M.C. et Soreide, N., 2004. Integrated analysis of physical and biological Pan-Arctic change. *Climatic Change* 63, 291–322.

Ouranos., 2010. *Savoir s’adapter aux changements climatiques*, rédaction: C. Desjarlais, M. Allard, A. Blondlot, A. Bourque, D. Chaumont, P. Gosselin, D.Houle, C. Larrivée, N. Lease, R. Roy, J.-P Savard, R.Turcotte et C. Villeneuve, Montréal, 128 p.

Paavola, J. et Adger, N.W., 2006. Fair adaptation to climate change, *Ecological Economics*, 56: 594-609

Pittman, J., Wittrock, V., Kulshreshtha, S. et Wheaton, E., 2010. Vulnerability to climate change in rural Saskatchewan: Case study of the Rural Municipality of Rudy No. 284, *Journal of Rural Studies*, 27 : 83-94

Platton, M.Q., 1990. *Qualitative Evaluation and Research Methods*, Sage Publications, London, UK.

Pelling, M., 2002. ‘Assessing urban vulnerability and social adaptation to risk- evidence from Santo Domingo’, *International Development Planning Review*, Vol. 24, pp. 59-76.

Putnam, R. 2000. *Bowling Alone: The Collapse and Revival of American Community*, Simon and Schuster: New York.

Ressources Naturelles Canada, commission géologique du Canada, Effets et conséquences géomorphiques de la grande inondation de juillet 1996 dans le Saguenay, Québec, dernière mise à jour en 2007-12-17 . En ligne. <[http://gsc.nrcan.gc.ca/floods/saguenay1996/photo6\\_f.php](http://gsc.nrcan.gc.ca/floods/saguenay1996/photo6_f.php)>

Rousseau, A.N., Quilbé, R., Savary, S., Ricard, S., Moquet, J.S., Garbouj, M.S., Duchemin, M., 2007. Vulnérabilité de l’agriculture en réponse aux changements climatiques : étude de l’utilisation passée et futures de l’occupation agricole du territoire sur le régime hydrologique et la qualité de l’eau d’un bassin versant, à l’aide d’un système de modélisation intégré. Direction des impacts et des adaptations liées au changement climatique secteur des sciences de la terre, Environnement Canada, Rapport Num. R-796-F. 372 pages.

Savard, J-P, Bernatche, P., Morneau, F., Saucier, F., Gachon, P. Senneville, S., Fraser, C., Jilivet, Y., 2008. Étude de la sensibilité des côtes et de la vulnérabilité des communautés du golfe Saint-Laurent aux impacts des changements climatiques. Synthèse des résultats, Ouranos. ISBN : 978-2-923292-02-01. 58 p.

Smithers, J. et Smit, B., 1997. Human adaptation to climatic variability and change. *Global Environmental Change*, 7: 129-146

Smit, B. Burton, I., Klein, R. Street., 1999. The science of adaptation: a framework for assessment. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, 4: 199-213

Smit, B., Burton, I., Klein, R.J.T. et Wandel, J., 2000. An anatomy of adaptation to climate change and variability. *Climatic Change* 45(1):223-251.

Smit, B., Pilifosova, O., 2003. From Adaptation to Adaptive Capacity and Vulnerability Reduction. Dans J.B. Smith, R.J.T., Klein et S. Huq, eds. *Climate Change, Adaptive Capacity and Development*. London: Imperial College Press.

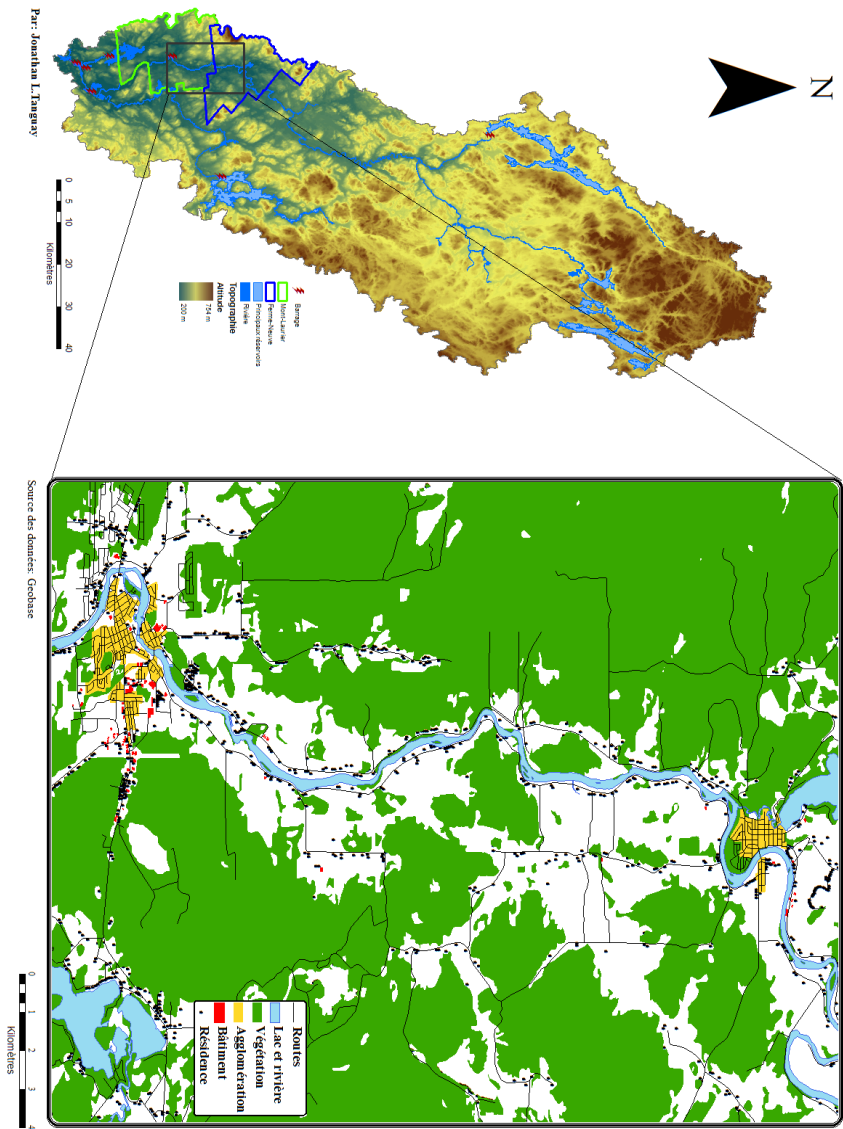
Smit, B., J. Wandel et G. Young., 2005. Vulnerability of communities to environmental change. IACC Project Working Paper No. 21. University of Guelph.

- Smit, B. et Wandel, J., 2006. Adaptation, adaptive capacity and vulnerability. *Global Environmental Change*, 16(3) : 282-292.
- Tompkins, E.L. et Adger, W.N., 2004. Does adaptive management of natural resources enhance resilience to climate change? *Ecology and Society* 9, 10. En ligne. < <http://www.ecologyandsociety.org/vol9/iss2/art10>>. Consulté le 3 mai 2011.
- Tremblay, M., Furgal, C., Lafortune, V., Larrivee, C., Savard, J.-P, Barrett, M., Annanack, T., Enish, N., Tookalook, P. et Etidloie, B., 2006. «Climate change, communities and ice : Bringing together traditional and scientific knowledge for adaptation in the North», dans R. Riewe et J. Oakes (ed.), *Climate Change : Linking Traditional and Scientific Knowledge*, Aboriginal Issues Press, University of Manitoba, Winnipeg, p. 185-201.
- Turner, B., Kasperson, R.E., Matson, P.A., McCarthy, J., Corell, R., Christensen, L., Eckley, N., Kasperson, J.X., Luers, A., Martello, M.L., Polsky, C., Pulsipher, A., et Schiller, A., 2003. 'A framework for vulnerability analysis in sustainability science,' *Proceedings of the National Academy of Sciences* 100, pp. 8074–8079.
- United Nations Disaster Relief Organization, 1982. Natural Hazards and vulnerability analysis, Geneva, Office of the United Nations Disaster Relief Co-ordinator.
- UNFCCC, 1992. United Nations Framework Convention on Climate Change. Convention Text. IUCC, Geneva.
- United Nations, 2004. Living with Risk : A Global Review of Disaster Reduction Initiatives. United Nations International Strategy for Disaster Reduction, Geneva, Switzerland
- Wolf, J., Adger, W.N., Lorenzoni, I., Abrahamson et V., Raine, R., 2010. 'Social Capital, Individual Responses to Heat Waves and Climate Change Adaptation: An Empirical Study of Two UK Cities', *Global Environmental Change* 20 (1), pp. 44–52.
- Yohe, G. et Tol, R.S.J., 2002. « Indicators for social and economic coping capacity - moving toward a working definition of adaptive capacity », dans *Global Environmental Change - Human and Policy Dimensions*, vol. 12, , pp. 25-40.
- Young, G. et Wandel, J., 2009. Community Vulnerability in the South Saskatchewan River Basin: A Case Study of Hanna, Alberta. Prepared for the Institutional Adaptation to Climate Change Project. Working Paper. 22 p. En Ligne. < <http://www.parc.ca/mcri/pdfs/papers/iacc060.pdf>>
- Woolcock, M et Narayan, D., 2000. Social capital: Implications for development theory, research and policy. *World Bank Research Observations* 15 (2) 225- 249.
- Zhang, Y. , & Wildemuth, B. M., 2009. Qualitative analysis of content. In B. Wildemuth (Ed.), *Applications of Social Research Methods to Questions in Information and Library Science* (pp.308-319). Westport, CT: Libraries Unlimited. En ligne < [http://www.ischool.utexas.edu/~yanz/Content\\_analysis.pdf](http://www.ischool.utexas.edu/~yanz/Content_analysis.pdf)>

# Appendices

## Appendice A: Région à l'étude

Localisation de la ville de Mont-Laurier et de la municipalité de Ferme-Neuve dans les frontières du bassin versant de la rivière du Lièvre, Québec, Canada



## Appendice B: Schème de codification

Schéma de codification de l'analyse des entrevues													
Node niveau 1	Node niveau 2	Node niveau 3	Node niveau 4	Répondants extérieurs				Mont-Laurier		Ferme-Neuve			
				1	2	3	4	Nombre de répondants	Fréquence des nodes	Nombre de répondants	Fréquence des nodes		
<b>Exposition</b>	Expositions sociales	Population	Éducation					2	5	2	2		
			Emplois	X	X	X		11	24	10	25		
			Exode		X			9	19	10	27		
			Viellissement	X				9	22	6	19		
			Pauvreté	X	X	X		9	18	8	18		
			La relève	X	X			5	10	6	10		
		Économie	Foresterie		X	X	X		12	34	11	28	
			Ferme laitière						3	3	4	6	
			Mono-industries				X		4	5	8	16	
		Institution	Rivalité municipal						2	2	3	4	
			Conseil municipal						6	12	2	11	
		Infrastructures	Services						6	19	4	8	
	Village/Centre-ville							8	33	5	9		
	Expositions biophysiques	Météorologie	Tornade		X			X	15	18	0	0	
			Changement hivernaux						6	13	4	6	
			Variation de la température						1	1	3	6	
		Eau	Quantité	Inondation	X	X	X		11	16	17	30	
				Coup d'eau					5	8	4	5	
				Sécheresse/étiage	X	X			8	10	7	8	
				Refoulement d'égout					1	1	4	6	
				Rupture de barrage					2	4	3	3	
			Qualité	Cyanobactérie	X	X			X	6	10	5	6
				Érosion	X	X			6	10	4	6	
Plantes envahissantes				X	X			3	3	1	1		
Pollution de l'eau							5	9	2	3			
Pression de pêche							2	3	1	1			
Stratégie d'adaptation	Stratégies d'adaptation sociales	Réaction de la population à la crise économique	Changement d'emploi					5	7	3	4		
			Travail à l'extérieur					3	3	4	4		
			Assistance sociale					5	8	3	5		
			Exode					2	2	3	4		
	Socio-économique	Diversification économique		X	X			4	7	7	12		
		Parc régional de la Montagne du Diable						1	2	2	4		
		Projet de reprise socio-économique		X	X			4	5	2	3		
		Éducation		X	X			6	8	2	2		
	Infrastructure	Revitalisation du centre-ville/Village						5	9	1	5		
		Pôle de service						5	8	0	0		

	Stratégies d'adaptation biophysiques	Eau	Quantité	Inondation	X	X			11	27	12	30
			Étiage/Sècheresse	X	X			3	3	4	8	
			Plan d'évacuation	X	X			7	7	8	8	
		Qualité	Sensibilisation	X	X			5	7	2	3	
			Plan d'action régional (algue-bleu-vert)	X	X			2	3	1	2	
			Inspection municipale	X	X			4	4	1	1	
			Centre de traitement des eaux					3	3	1	1	
			Lavage de bateaux					0	0	1	1	
Gestion du castor	X	X			5	7	3	3				
Capacité d'adaptation		Capital social	Bonding					12	29	9	27	
			Networking					2	3	2	2	
			Linkage	X	X			9	14	11	14	

### **Répondants extérieurs**

\*1 Node pour lequel un répondant régional a commenté sur la vulnérabilité Mont-Laurier

\*2 Node pour lequel un répondant régional a commenté sur la vulnérabilité Ferme-Neuve

\*3 Node pour lequel un répondant de Mont-Laurier a commenté sur la vulnérabilité de Ferme-Neuve

\*4 Node pour lequel un répondant de Ferme-Neuve a commenté sur la vulnérabilité de Mont-Laurier

## Appendice C: Acceptation éthique



Université d'Ottawa

Bureau d'éthique et d'intégrité de la recherche

University of Ottawa

Office of Research Ethics and Integrity

Date (mm/jj/aaaa): 08/03/2011

La présente confirme que le Comité d'éthique de la recherche (CER) de l'Université d'Ottawa identifié ci-dessus, opérant conformément à l'Énoncé de politique des Trois conseils et toutes autres lois et tous règlements applicables de l'Ontario, a examiné et approuvé la demande d'approbation déontologique du projet de recherche ci-nommé. L'approbation est valide pour la durée indiquée plus haut et est sujette aux conditions énumérées dans la section intitulée "Conditions Spéciales / Commentaires".

Lors de l'étude, le protocole ne peut être modifié sans approbation préalable écrite du CER sauf si le sujet doit être retiré en raison d'un danger immédiat ou s'il s'agit d'un changement ayant trait à des éléments administratifs ou logistiques de l'étude comme par exemple un changement de numéro de téléphone. Les chercheurs doivent aviser le CER dans les plus brefs délais de tout changement pouvant augmenter le niveau de risque aux participants ou affecter considérablement le déroulement du projet. Ils devront aussi rapporter tout événement imprévu et / ou dommageable et devront soumettre toutes les nouvelles informations pouvant nuire à la conduite du projet et/ou à la sécurité des participants. Toutes modifications apportées au projet, aux lettres d'information / formulaires de consentement ainsi qu'aux documents de recrutement doivent être soumises pour approbation à ce Service en utilisant le document intitulé "Modification au projet de recherche" au: [http://www.ssr.d.uottawa.ca/deontologic/application\\_dwn\\_f.asp](http://www.ssr.d.uottawa.ca/deontologic/application_dwn_f.asp).

Veillez soumettre un rapport annuel au Responsable de la déontologie en recherche, quatre semaines avant la date d'échéance indiquée afin de fermer le dossier ou demander un renouvellement de l'approbation déontologique. Le document nécessaire est disponible en ligne au: [http://www.rges.uottawa.ca/ethics/application\\_dwn.asp](http://www.rges.uottawa.ca/ethics/application_dwn.asp).

## Appendice D: Formulaire de consentement



uOttawa

Université d'Ottawa  
Faculté des arts  
Département de Géographie  
University of Ottawa  
Faculty of Arts  
Department of Geography

### Évaluation des vulnérabilités de Mont-Laurier et Ferme-Neuve face aux changements climatiques

Je, \_\_\_\_\_, suis invité (e) à participer à une étude menée par Jonathan Leblanc Tanguay, étudiant à la Maîtrise au département de Géographie de l'Université d'Ottawa et chercheur principal, sous la supervision du Dr. André Viau de l'étude « Évaluation des vulnérabilités de Mont-Laurier et Ferme-Neuve face aux changements climatiques ».

Je participerai à l'entrevue qui aura lieu le \_\_\_\_\_, 2011 et qui sera d'une durée approximative de 45 minutes. L'objectif sera de partager mes expériences, mon opinion et ma perception en lien les risques associées aux impacts du climat sur la ressource eau de ma localité.

Je comprends que cette étude examine les principaux thèmes suivants :

1. Les conditions problématiques vécues dans le passé par la communauté et les familles locales en lien avec le climat et/ou l'eau.
2. Les moyens utilisés par la communauté et les familles afin d'envisager ses conditions problématiques.
3. Le rôle de la municipalité dans la réduction des risques liés aux variations du niveau de l'eau.
4. La capacité des résidents, des industries et des planificateurs locaux à envisager une augmentation dans les variations du niveau de l'eau de la rivière du Lièvre.

J'accepte de participer à l'entrevue et j'accepte également qu'on enregistre la discussion, qu'on prenne des photos et des notes détaillées du déroulement de la séance d'entrevue. Toutes les photos prises ainsi que les renseignements que je fournirai au cours de cet entretien seront tenus **confidentiels, protégés** et uniquement utilisés aux fins de cette étude jusqu'en 2017 au département de Géographie de l'Université d'Ottawa, alors qu'ils seront détruits. Ma participation est complètement volontaire et je peux me retirer à n'importe quel instant. L'information que je fournirai sera mise en commun avec celle des autres participants et les résultats seront interprétés comme la perception locale du risque quant aux impacts du climat local sur la ressource eau. Je suis conscient que l'interprétation des résultats sera présentée aux planificateurs communautaires respectifs à chacune des deux municipalités pour ensuite être intégrée dans une modélisation climatique. Cette modélisation aura comme objectif de présenter des scénarios climatiques liés à la région étudiée dans le but d'émettre des recommandations quant à la mise au point d'un plan d'adaptation locale future. Je recevrai un rapport final sera qui pourra m'être utile dans la planification de mes aménagements personnels. Je pourrai connaître les grandes conclusions du projet par l'entremise d'un site web dédié à ce projet.

Je comprends que ce projet a été révisé par le comité universitaire de déontologie de la recherche qui l'a approuvé. Je suis aussi conscient que je peux m'adresser au comité pour toute question relative à l'aspect déontologique du projet à l'adresse suivante :

**Bureau d'éthique et d'intégrité de la recherche**



uOttawa

Université d'Ottawa

Faculté des arts

Département de Géographie

University of Ottawa

Faculty of Arts

Department of Geography

Évaluation des vulnérabilités de Mont-Laurier et Ferme-Neuve face aux changements climatiques

Je, \_\_\_\_\_, suis invité (e) à participer à une étude menée par Jonathan Leblanc Tanguay, étudiant à la Maîtrise au département de Géographie de l'Université d'Ottawa et chercheur principal, sous la supervision du Dr. André Viau de l'étude « Évaluation des vulnérabilités de Mont-Laurier et Ferme-Neuve face aux changements climatiques ».

Je serai présent à la rencontre qui se tiendra le \_\_\_\_\_ et qui prendra la forme d'une discussion en groupe d'une durée approximative d'une heure et demie. L'objectif sera de partager mes expériences, mon opinion et ma perception portant sur des questions relatives aux risques associés aux impacts du climat sur la ressource eau de ma localité.

Je comprends que cette étude examine les principaux thèmes suivants :

1. Les conditions problématiques vécues dans le passé par la communauté et les familles locales en lien avec le climat et/ou les eaux.
2. Les moyens utilisés par la communauté et les familles afin d'envisager ses conditions problématiques.
3. Le rôle de la municipalité dans la réduction des risques liés aux variations du niveau de l'eau.
4. La capacité des résidents, des industries et des planificateurs locaux à envisager une augmentation dans les variations du niveau de l'eau de la rivière du Lièvre.

J'accepte de participer à ce groupe de discussion et j'accepte également qu'on enregistre la discussion, qu'on fasse des enregistrements vidéo, qu'on prenne des photos et des notes détaillées du déroulement de la séance de discussion. Tous les photos et les vidéos pris ainsi que les renseignements que je fournirai au cours de cet entretien seront tenus **confidentiels, protégés** et uniquement utilisés aux fins de cette étude jusqu'en 2017 au département de Géographie de l'Université d'Ottawa, alors qu'ils seront détruits.

Afin d'assurer mon anonymat, des pseudonymes seront utilisés pour toutes publications tirées de cette étude. Toutefois, en raison de la nature collective de ce projet de recherche, je reconnais qu'il sera impossible de garantir entièrement l'anonymat aux participants d'un même groupe de discussion. Ma participation est complètement volontaire et je peux me retirer à n'importe quel instant. L'information que je fournirai sera mise en commun avec celle des autres participants et les résultats seront interprétés comme la perception locale du risque quant aux impacts du climat local sur la ressource eau. Je suis conscient que l'interprétation des résultats sera présentée aux planificateurs communautaires respectifs à chacune des deux municipalités pour ensuite être intégrée dans une modélisation climatique. Cette modélisation aura comme objectif de présenter des scénarios climatiques liés à la région étudiée dans le but d'émettre des recommandations quant à la mise au point d'un plan d'adaptation locale future. Je recevrai un rapport final sera qui pourra m'être utile dans la planification de mes

## Appendice E: Guide d'entrevue

L'entrevue semi-structurée, divisée en trois parties, sera d'une durée d'environ une heure. La première section de l'entrevue a comme objectif primaire de faire la connaissance avec la personne interviewée afin de créer un rapport et de faciliter l'échange verbal entre l'interviewé et l'intervieweur. Dans la deuxième portion, l'objectif est de relever les conditions locales liées à l'exposition et à la capacité d'adaptation considérées importantes selon la perception de l'individu. La troisième partie est destinée à aborder les conditions relatives aux événements extrêmes (aléas), dont les inondations et les sécheresses. Enfin, la dernière partie de l'entrevue est relative aux expositions-sensibilités et aux stratégies d'adaptation futures perçues par le répondant. Plus concrètement, les entrevues se produiront selon le guide d'entrevue divisé en quatre étapes :

### **Étape 1 : Profil de la personne interviewée/Informations générales**

Cette partie de l'entrevue est cruciale, car elle sert d'introduction entre la personne interviewée et l'intervieweur. L'objectif premier est donc de créer un lien de confiance dans le but de favoriser un échange fluide d'informations. Ensuite, à l'aide de questions spécifiques d'ordre générale (âge, profession ou métier, famille, travail, statut social), un profil de la personne interviewée peut être induit. La tentative est de relever de l'information quant à l'identité, la profession/métier et relatif au capital social (participation civique et sentiment d'appartenance) de la personne interviewée. Les questions s'ajusteront aux réponses obtenues, mais seront structurées de la manière suivante :

#### Profiler l'individu :

- ✓ *Quel âge avez-vous? Êtes-vous marié? Combien de personnes vivent dans votre maison (enfants, pensionnaires, parents)? Avez-vous une autre résidence dans la région des Hautes-Laurentides? Si oui où? Depuis combien de temps est-ce que vous vivez à Mont-Laurier/Ferme-Neuve? Est-ce que vos parents sont originaires de Mont-Laurier/Ferme-Neuve? Si oui, depuis combien de générations est-ce que votre famille vit ici?*
- ✓ *Qu'est-ce que vous faites pour vivre? Quel est votre niveau de scolarisation? Quelle est votre profession/métier actuelle? Depuis combien de temps? Quelle était votre profession/métier avant de pratiquer votre profession/métier actuelle? Pensez-vous changer d'emploi bientôt? Travaillez-vous à temps plein ou à temps partiel? Avez-vous d'autres sources de revenus?*

#### Participation civique :

- ✓ *Êtes-vous ou avez-vous déjà été membre d'une organisation locale à Mont-Laurier/Ferme-Neuve? Si oui laquelle et sinon pourquoi pas? Faites-vous ou avez-vous déjà fait du bénévolat à Mont-Laurier/Ferme-Neuve? Si oui, où et sinon, pourquoi pas? Pratiquez-vous ou avez-vous déjà pratiqué des activités communautaires? Si oui lesquelles et sinon*

*pourquoi? Est-ce que vous faites des activités en lien avec l'environnement naturel (l'eau, les forêts, les champs agricoles)? Si oui lesquelles et sinon pourquoi?*

## **Étape 2: Questions ouvertes quant aux expositions-sensibilités et aux stratégies d'adaptation locales**

Cette section de l'entrevue porte sur la documentation, selon le point de vue de la personne interviewée, des conditions/facteurs/changements considérés importants et qui nuisent à leur vie personnelle et communautaire (expositions-sensibilités). Cette partie du sondage est produite dans le but de connaître les raisons pour lesquelles les conditions abordées sont si importantes et pour savoir comment ces préoccupations sont envisagées par les personnes responsables (stratégies d'adaptation). L'objectif est d'obtenir une description des vulnérabilités locales sans que l'intervieweur aborde les stress hydriques. De la sorte, les biais sont évités et il est possible de détenir la perception individuelle des membres des deux collectivités étudiées. Il est alors possible de connaître les forces locales influençant les conditions du changement climatique et de la gestion des pressions environnementales par l'intermédiaire de questions générales, mais structurées et sous forme de conversation. Comment, pourquoi, quand, etc. sont les questions clés de la deuxième étape.

- ✓ *Comment décririez-vous la municipalité dans laquelle vous vivez présentement? (gens, environnement)*

### **Expositions-sensibilités générales :**

- ✓ *Avez-vous remarqué des changements dans votre communauté (embauche, résident, industrie, politique, changement dans l'environnement)? Selon vous, ces changements sont-ils bénéfiques ou nuisibles pour Mont-Laurier/Ferme-Neuve? Pourquoi et comment?*
- ✓ *Dans le passé, quelles ont été les problèmes/défis importants auxquelles vous/votre famille/communauté avez été exposé?*

### **Stratégies et capacité d'adaptation générales :**

- ✓ *Comment avez-vous/communauté envisagée cette exposition? Comment efficaces ont été les mesures mises en place afin d'envisager cette ou ces problématique(s)? Selon vous, quelle mesure aurait pu améliorer la situation? Présentement, est-ce \_\_\_\_\_ représente toujours un problème pour vous/famille/communauté? Pourquoi est-ce un problème? Avez-vous ou recevez-vous actuellement de l'aide? De qui? Est-elle bénéfique? Et pourquoi*

## **Étape 3 : Questions liées aux aléas hydrométéorologiques et les expositions-sensibilités et stratégies d'adaptation locales**

Dans la présente portion de l'entrevue, l'approche est quelque peu différente de celle de l'étape précédente. Si la thématique du changement climatique ou celle des problèmes associés à l'occurrence d'aléas hydrométéorologiques n'est pas abordée dans la deuxième étape de l'entrevue, le répondant est invité à discuter de l'exposition-sensibilité et des

stratégies d'adaptation associées aux stress hydriques. En d'autres mots, le chercheur questionnera le répondant à propos de ses expériences passées liées aux inondations et aux sécheresses. Une liste de contrôle, placée à la fin du guide, sera utilisée afin de s'assurer que les facteurs importants à ce projet de recherche sont abordés. Toutefois, l'allure générale de la discussion sera abordée de la façon suivante :

Expositions-sensibilités au climat local :

- ✓ *Avez-vous présentement, ou dans le passé, vécus des expériences problématiques en lien avec la météo locale? Comment cet événement vous a-t-il nuï? Et pourquoi? Comment avez-vous réagi face à ce stimulus? Avez-vous reçu de l'aide? Si oui de qui? Si un tel événement devait se reproduire, réagiriez-vous de la même façon? Si oui pourquoi? Et sinon pourquoi pas?*

Expositions-sensibilités aux inondations/sécheresses :

- ✓ *Avez-vous déjà observé des anomalies associées au niveau de la rivière du Lièvre? Quel type d'anomalie (inondation/sécheresse)? Si oui quand? Selon vous, qu'est-ce qu'il pourrait être à l'origine de l'occurrence de cette problématique (facteurs naturel ou institutionnel)? Et pourquoi? Comment cette anomalie vous avait-elle nuï et quels ont été les impacts sur votre communauté? Est-ce que ce type d'anomalie arrive régulièrement?*

Stratégies d'adaptation :

- ✓ *Comment avez-vous réagi face à ce stress hydrique? Avez-vous reçu de l'aide? Si oui de qui? Si ce type de phénomène se reproduisait, réagiriez-vous de la même façon? Si oui pourquoi et sinon comment modifieriez-vous votre réaction? Selon vous, quelle serait la façon la plus efficace pour faire face aux inondations/sécheresses? Pourquoi?*

#### **Étape 4 : Vulnérabilités futures**

La dernière partie de cette entrevue sera produite afin de connaître l'opinion de la personne interviewée quant aux vulnérabilités futures de la municipalité dans laquelle elle vit. En lien avec les éléments énumérés dans les trois précédentes étapes du guide, il sera demandé au répondant de communiquer ses opinions quant aux futures expositions de la communauté liée, soit à l'occurrence d'aléa hydrométéorologique et de l'efficacité des stratégies d'adaptation afin de les envisager ou relativement aux diverses expositions mentionnées lors de la deuxième étape. La structure des questions variera en fonction de l'information émise par la personne interviewée. Toutefois, la série de questions suivantes donne un aperçu de l'orientation des questions posées :

Expositions-sensibilités futures :

- ✓ *Selon vous, quels seront les défis futurs auxquels vous et votre communauté serez confrontés? Pourquoi? Croyez-vous qu'il y aura une augmentation ou une diminution de la température annuelle moyenne? Pourquoi? En réponse à vos expériences locales, croyez-vous qu'il y aura une augmentation du nombre d'inondations/sécheresses? Pourquoi? Est-ce que vous croyez aux changements climatiques? Pourquoi? Si oui, à quel niveau est-ce que vous croyez que Mont-Laurier/Ferme-Neuve sera affecté? Pourquoi?*

### Stratégies d'adaptation futures :

- ✓ *Croyez-vous que vous aurez l'appui approprié afin d'envisager ces défis? Si oui de quelle organisation? Sinon, pourquoi?*
- ✓ *Que suggérez-vous? Et pourquoi? Avez-vous déjà fait part de vos suggestions? Si oui à qui?*
- ✓ *Quels sont vos espoirs pour vos enfants et vos petits-enfants? Pourquoi? Quelle organisation serait en mesure d'assurer un tel avenir? Pourquoi et comment?*

### Conclusion de l'entrevue

À la fin de chaque partie de l'entrevue, un résumé des réponses affirmées par la personne interviewée sera produit dans le but de confirmer la documentation obtenue. En réponse à la quatrième étape, le chercheur fera une courte description de son étude puis demandera au répondant si celui-ci a des informations supplémentaires à lui communiquer et s'il connaît une personne de la communauté qui a des renseignements utiles pour le projet. Finalement, le chercheur invitera la personne interviewée à participer à un groupe de discussion dans le but de l'informer des résultats de recherche et d'observer et de noter la réaction et les commentaires des gens relativement à l'interprétation des entrevues.

### Liste de contrôle pour les étapes 3 et 4

<b>Expositions-sensibilités</b>				
<b>Eau</b>	<b>Température</b>	<b>Environnement Physique</b>	<b>Conditions économiques</b>	<b>Conditions sociales</b>
-Niveau -Qualité	-Période de chaleur; -Onde de tempête; -Intensité des pluies	-Impacts sur l'environnement de l'occurrence d'une inondations/sécheresses	-Foresterie; -Agriculture; -Tourisme; -Embauche; -Chômage	-Conflit local -Réseaux locaux -Organisation locale -Organisation externe

<b>Stratégie d'adaptation</b>			
<b>Gestion des eaux</b>	<b>Institution</b>	<b>Gestion financière</b>	<b>Condition Social</b>
-Barrage -Digue -Irrigation	-Formel/informel (condition sociale) -Gestion des problématiques	-Assurance pour inondation/sécheresse -Aide gouvernemental -Autre type d'aide financière	-Réseaux local -Organisation locale -Organisation externe -relation avec d'autre municipalité (e.g. Ferme-Neuve ou Mont-Laurier)

## Appendice F: Présentation des données préliminaire au groupe de discussion



### Évaluation des vulnérabilités de Mont-Laurier et de Ferme-Neuve face au changement climatique



Jonathan Leblanc Tanguay  
*Candidat à la Maîtrise ès sciences en géographie*

Supervisé par Dr André Viau  
31 mars 2012



## But de la rencontre



1. Présentation de l'étude
  - i. Pourquoi cette étude?
  - ii. Questions de recherche
  - iii. Concept et méthodes utilisés
  - iv. Résultats préliminaires
  - v. Questions et discussion
2. Groupe de discussion
  - i. Présentation des scénarios
  - ii. Questions et discussion

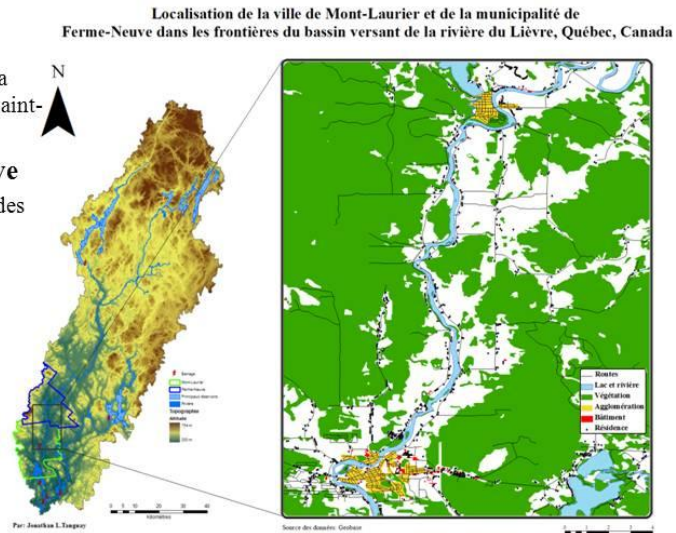
# Pourquoi Mont-Laurier et Ferme-Neuve?

## Bassin versant de la rivière du Lièvre

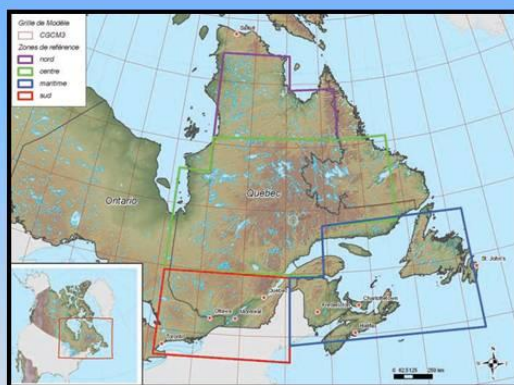
- ✓ Hydroélectricité, villégiature et rétention d'eau
- ✓ Influence les niveaux d'eau de la région de la voie navigable du Saint-Laurent

## Mont-Laurier et Ferme-Neuve

- ✓ Risque d'inondation et de périodes d'étiages projetés
- ✓ Contexte économique similaire
  - Foresterie
  - Tourisme
  - Agriculture



## Pourquoi cette étude?



### Changement climatique dans la région **sud** du Québec :

- ✓ Fluctuations du niveau d'eau et **l'augmentation des risques** d'inondation et d'étiage
- ✓ Manque de connaissances sur les **impacts locaux** du climat
  - bien-être socio-économique
  - capacité d'adaptation locale et régionale

## Questions de recherche

### Vulnérabilité actuelle

1. Quelles sont les expositions sociales et biophysiques passées et actuelles des deux sites étudiés?
2. Quelles sont les stratégies d'adaptation passées et actuelles de Mont-Laurier et Ferme-Neuve pour faire face à ces mêmes expositions?

### Vulnérabilité future

3. Quelles sont les expositions sociales et biophysiques potentielles futures des deux communautés?
4. Quelles sont la capacité d'adaptation, et les limites et les opportunités possibles pour renforcer la capacité d'adaptation future des deux municipalités?

### Comparaison

5. Quelles sont les différences de vulnérabilité entre une collectivité rurale et un centre urbain face au changement climatique?

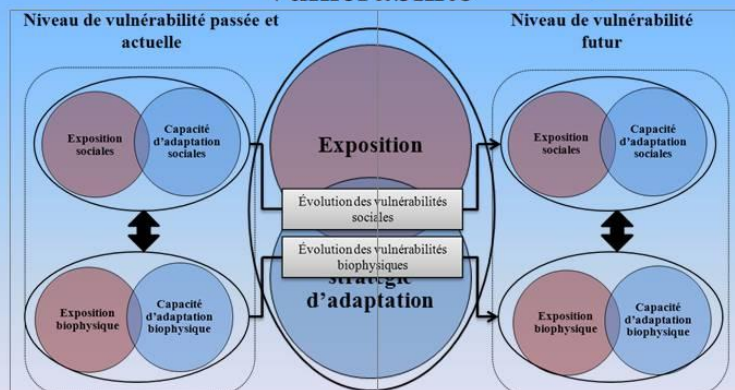
## Concept de Vulnérabilité

### Vulnérabilité au changement climatique

Étape 1

Vulnérabilité

Étape 2



# Méthodologie

## Étape 1 : Évaluation des vulnérabilités passées et actuelles

- Entrevues auprès des deux populations
- Cibler les principales vulnérabilités perçues par les résidents et les autorités locales et régionales

## Étape 2 : Évaluation des vulnérabilités futures

- Robert Leconte de l'Université de Sherbrooke/Scénarios hydrologiques
- Scénarios issus des modèles climatiques régionaux (MCR) produits dans le cadre du projet Le Bourdon de la Collectivité forestière des Hautes Laurentides – scénarios produits par Dominic Cyr (Ouranos).
- NARCCAP (North American Regional Climate Change Assessment Program)/Scénarios climatiques pour la publication
- Présentation des scénarios à un groupe de discussion

# Étape 1: Méthodologie

## Travail de terrain

1. Recrutement de participants (autorités locales et régionales, résidents)
  - 25 entrevues semi-dirigées
    - ✓ 11 participants de Mont-Laurier
    - ✓ 9 participants de Ferme-Neuve
    - ✓ 5 acteurs régionaux (MRC Antoine-Labelle)
2. Entrevues (durée d'environ 1 heure)
3. Transcription des entrevues dans des fichiers Word
4. Transcription intégrée dans le programme Nvivo 8 pour l'analyse des données qualitatives

## Analyse des résultats

1. Création de trois dossiers dans Nvivo (Mont-Laurier, Ferme-Neuve et acteurs régionaux)
2. Organisation des données en fonction du guide d'entrevue basé sur les sous-concepts de la vulnérabilité (Exposition, stratégie et capacité d'adaptation)
3. Développement d'un schème de codification
4. Synthèse des résultats en 6 vulnérabilités



# Étape 1: Méthodologie

## Analyse des résultats/Organisation des données dans Nvivo:

Synthèse des étapes du guide d'entrevue et les indicateurs recherchés		Analyse et codification par concept dans Nvivo 8
1. Profil	Caractéristiques du répondant Participation civique	Capital social
2. Environnement humain Ou vulnérabilité sociale	Perception de la localité	Exposition sociale
	Réponse du répondant et de la communauté face aux problématiques sociales énoncées	Stratégie et capacité d'adaptation sociale
3. Environnement naturel Ou vulnérabilité biophysique	Expériences et perception du répondant en relation avec la météo locale	Exposition biophysique
	Expériences et perception du répondant en relation les stress hydriques (qualité/quantité)	Stratégie et capacité d'adaptation biophysique
	Réponses du répondant et de la communauté face aux problématiques météorologiques énoncées	
4. Future	Réponse du répondant et de la communauté face aux problèmes associés aux stress hydriques	Données complémentaires

Tableau 1: Association entre les sections du guide d'entrevue et la codification des données dans les sous-concepts de la vulnérabilité

# Étape 1: Résultats préliminaires

## Sommaire des résultats en six principales vulnérabilités pour les deux localités

### Vulnérabilités sociales

1. Crise forestière et appauvrissement
2. Vieillesse de la population et exode de la relève
3. Centre-ville/village et retombées économiques du tourisme

### Vulnérabilités biophysiques

4. Température hivernale et tempêtes estivales
5. Qualité de l'eau
6. Stress hydriques de la rivière du Lièvre

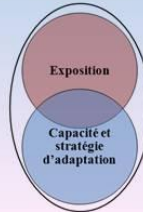
Capacité générales à réagir et à s'adapter aux expositions sociales et biophysiques

Node niveau 1	Node niveau 2	Node niveau 3	Node niveau 4	Répondants extérieurs				Mont-Laurier	Ferme-Neuve		
				1	2	3	4				
Exposition	Répondants sociaux	Population	Éducation					2	2	2	
		Emplois	X	X	X		11	14	10	25	
		Exode	X				9	19	10	21	
		Vieillesse	X				9	22	6	19	
		Pauvreté	X	X	X		9	15	3	15	
		La rivière	X	X			7	15	6	15	
	Économie	Forêt	X	X	X		12	14	11	25	
	Forêt					3	3	4	6		
	Forêt					4	5	1	16		
	Institution	Service municipal				X	2	2	3	4	
	Services						6	12	2	11	
	Industrie	Services					6	19	4	6	
	Village Centre-ville					8	33	5	9		
Capacité et stratégie d'adaptation	Répondants biophysiques	Météorologie	Tempête			X		12	18	0	0
		Changement climatique					6	13	4	6	
		Température					1	1	3	6	
		Qualité	Inondation	X	X	X		11	16	17	30
		Qualité	Coup d'eau					2	8	4	5
		Qualité	Spécification usage	X	X			3	10	7	5
	Eau	Qualité	Refroidissement d'égout				1	1	4	6	
		Rupture de barrage					2	4	3	3	
		Crische	X	X	X		6	10	2	6	
		Émission	X	X			6	15	4	6	
		Qualité	Plumes contaminées	X	X		3	3	1	1	
		Qualité	Pollution de l'eau				2	9	2	3	
	Qualité	Prévention de sécheresse				2	3	1	1		
Capital social	Stratégies d'adaptation sociales	Reactions de la population à la crise économique	Changement d'emploi					3	7	3	4
		Étranger à l'extérieur					3	3	4	4	
		Assurance sociale					2	6	3	5	
		Exode					2	2	3	4	
		Diversification économique	X	X			4	7	7	12	
		Plan régional de la Montagne du Diable					1	2	2	4	
	Socio-économique	Projet de reprise socio-économique	X	X			4	5	2	3	
	Éducation		X	X			6	8	2	2	
	Industrie	Revalorisation du centre-ville/Village					5	9	1	5	
		Site de service					2	3	6	5	
		Inondation	X	X			11	21	12	20	
		Plan d'urgence	X	X			7	7	8	8	
Stratégies d'adaptation biophysiques	Santé	Qualité	Sanctuaire	X	X			2	7	2	3
		Qualité	Plan d'urgence régional (région Lièvre)	X	X			2	3	1	2
		Qualité	Inspection municipale	X	X			4	4	1	1
		Qualité	Centre de traitement des eaux					3	3	1	1
		Qualité	Lavage de barreaux					0	0	1	1
		Qualité	Gestion du cadastre	X	X			2	7	3	3

# Étape 1: Présentation des Résultats préliminaires

Vulnérabilité sociale ou biophysique...			
	Exposition	Capacité et stratégie d'adaptation	Capacité et stratégie d'adaptation régionale et provinciale
Mont-Laurier			
Ferme-Neuve			

## Vulnérabilité



## Niveaux de vulnérabilité

- 1-Très élevé
- 2-Élevé
- 3-Moyen
- 4-Faible
- 5-Très faible

## Vulnérabilité sociale 1: Crise forestière et appauvrissement régionale

### Similitudes

#### **Exposition**

- ✓ Perte d'emplois
- ✓ Appauvrissement
- ✓ Exode des travailleurs forestiers

#### **Stratégie d'adaptation**

- ✓ Orientation économique vers le tourisme
- ✓ Modernisation forestière
- ✓ Projets régionaux de reprise économique

### Différences

#### **Exposition**

- ✓ Ferme-Neuve plus affecté car son économie était essentiellement basée sur la forêt

#### **Stratégie d'adaptation**

- ✓ Mont-Laurier plus diversifier représente l'un des pôles de services régionales
- ✓ Ferme-Neuve réagis plus localement

<b>Vulnérabilité sociale 1: Crise forestière et appauvrissement régionale</b>				Niveau
	Exposition	Capacité et stratégie d'adaptation	Capacité et stratégie d'adaptation régionale et provinciale	
<b>Mont-Laurier</b>	<p><b>Foresterie :</b> -Crise forestière et fermeture de la plupart des scieries</p> <p><b>Emplois et pauvreté :</b> -Perte d'emplois et pauvreté locale</p>	<p><b>Population</b> -Changement d'emplois, travail à l'extérieur, assistance sociale et exode.</p> <p><b>Diversification économique</b> -Comité de soutien à l'action et au développement économique de Mont-Laurier -Récréo-tourisme (QUAD) -Pôle de services régionaux</p> <p><b>Modernisation forestière</b> -Planification d'une usine de cogénération -Deuxième et troisième transformation du bois</p>	<p><b>MRC d'Antoine-Labelle</b> -Projet Bourdon (Joindre le milieu forestier et touristique) <b>Centre local de développement (CLD)</b> -Mission de soutenir et développer sur le territoire d'Antoine-Labelle les secteurs industriels, touristiques, agroalimentaires et commerciaux -Outils de développement économique -Développement de programme d'aide aux jeunes entrepreneurs</p>	Élevé
<b>Ferme-Neuve</b>	<p><b>Foresterie /Mono-industrielle</b> -Crise forestière et fermeture du principal employeur Max Meilleur et Fils</p> <p><b>Emplois et pauvreté</b> -Perte et manque d'emplois et pauvreté locale -Exode des travailleurs forestiers et des commerces</p>	<p><b>Population</b> -Changement d'emplois, travail à l'extérieur, assistance sociale et exode.</p> <p><b>Développement touristique</b> -Travail à la réalisation d'un parc régional de la Montagne du Diable -Participation financière de la chambre de commerce de Ferme-Neuve</p> <p>Diversification économique essentiellement vers le tourisme</p> <p><b>Ferme-Neuve, un avenir prometteur</b> -Colloque et consultation publique -Discussions et solutions sur les enjeux locaux</p> <p><b>Modernisation forestière</b> - Planification d'une usine de cogénération -Augmentation de la productivité de l'usine</p>	<p><b>Société d'aide au développement de la collectivité (SADC)</b> -Créer de la richesse sur le territoire de la MRC -Soutenir les entreprises de la région, développer et diversifier l'économie de la région</p> <p><b>Voyons loin, agissons ensemble pour un développement durable :</b> -Revitalisation sociale et économique du territoire de la MRC d'Antoine-Labelle</p>	Très élevé

## Vulnérabilités Sociales 2: Vieillesse de la population et l'exode de la relève

### Similitudes

#### Exposition

- ✓ Exode de la relève
- ✓ Manque de participation des jeunes

#### Stratégie d'adaptation

- ✓ Programme régional de soutien aux jeunes

### Différences

#### Exposition

- ✓ Amplification du vieillissement de Mont-Laurier par l'arrivée de personnes âgées
- ✓ Cercle vicieux du vieillissement à Ferme-Neuve

#### Stratégie d'adaptation

- ✓ Plusieurs institutions d'enseignement à Mont-Laurier
- ✓ Travailleur de rue à Mont-Laurier

Vulnérabilité sociale – Vieillesse de la population et l'exode de la relève				Niveau
	Exposition	Capacité et stratégie d'adaptation	Capacité et stratégie d'adaptation externe	
<b>Mont-Laurier</b>	<p><b>3 sources de vieillissement</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Arrivé des personnes âgées de la région pour l'accès aux services de santé et aux centres pour personne âgée</li> <li>-Exode de la relève pour les études</li> <li>-Vieillesse normale de la population (comme à l'échelle provinciale)</li> </ul>	<p><b>Infrastructures et services</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 15 résidences pour personnes âgées</li> <li>-Centre de santé et hôpital</li> <li>-Transports collectifs de la MRC Antoine-Labelle</li> </ul> <p><b>Travailleur de rue</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Important pour l'aide et le support aux jeunes de la ville afin qu'il développe un sentiment d'appartenance à la ville</li> <li>-Embauche en 2010 d'un étudiant en travail social pour ramener les jeunes dans les parcs du centre-ville de façon positif</li> </ul> <p><b>Institutions d'enseignement post secondaire</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Centre de formation professionnelle de Mont-Laurier (CFP), CEGEP de Saint-Jérôme, Universités (UQUAT)</li> </ul>	<p><b>MRC d'Antoine-Labelle</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Projet Bourdon (Joindre le milieu forestier et touristique)</li> </ul> <p><b>Centre local de développement (CLD)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Mission de soutenir et développer sur le territoire d'Antoine-Labelle les secteurs industriels, touristiques, agroalimentaires et commerciaux</li> <li>-Outils de développement économique</li> <li>-Développement de programme d'aide aux jeunes entrepreneurs</li> </ul> <p><b>Société d'aide au développement de la collectivité (SADC)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Créer de la richesse sur le territoire de la MRC</li> <li>-Soutenir les entreprises de la région, développer et diversifier l'économie de la région</li> </ul> <p><b>Voyons loin, agissons ensemble pour un développement durable :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Revitalisation sociale et économique du territoire de la MRC d'Antoine-Labelle</li> </ul>	Élevé
<b>Ferme-Neuve</b>	<p><b>Arrivé de retraités et exode des jeunes familles</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1-Arrivé de personnes récemment retraitées</li> <li>2-manque d'implication des jeunes en politique municipale</li> <li>3-Orientation politique vers les services axés pour les gens plus âgés</li> <li>4-Diminution des services pour les jeunes familles</li> <li>5-Exode des jeunes familles et des travailleurs forestiers</li> <li>6-Manque de participation civique des jeunes</li> </ul>	<p><b>Revitaliser le village</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Aménagement partiel d'un parc de planche à roulette à l'entrée du village</li> <li>-Rénovation du centre sportif</li> <li>-Construction d'un nouveau terrain de soccer</li> </ul> <p><b>Présence de services essentiels</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Pharmacie, clinique médicale, école primaire, aréna</li> </ul> <p><b>Dépendance envers Mont-Laurier</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Institution d'enseignement post-primaire</li> <li>-Hôpital</li> </ul>		Élevé

**Vulnérabilité sociale 3 :**  
**Localisation géographique et esthétique du Ville/village et  
 les retombés économiques du tourisme**

**Similitudes**

**Exposition**

- ✓ Absence de retomber économique
- ✓ Localisation et esthétique
- ✓ Désertification du centre-ville/village

**Stratégie d'adaptation**

- ✓ Volonté d'aménager le centre-ville et village

**Différences**

**Exposition**

- ✓ Fermeture ou déménagement des commerces vers Mont-Laurier
- ✓ Étalement des services à Mont-Laurier

**Stratégie d'adaptation**

- ✓ Village thématique à Ferme-Neuve
- ✓ Construction d'un théâtre à Mont-Laurier

**Limite à l'adaptation régionale:**

-Rivalité municipale et mauvaise collaboration pour la création du Parc régional

<b>Vulnérabilité sociale 3 – Localisation géographique et esthétique du Ville/village et les retombées économiques du tourisme</b>		Niveau	
	<b>Exposition</b>	<b>Capacité et stratégie d'adaptation locale</b>	
<b>Mont-Laurier</b>	<p><b><u>Institutionnel : Conseil municipal</u></b>            -Manque de leadership et de vision à long terme des élus locaux</p> <p><b><u>Infrastructures : Déplacement du centre-ville</u></b>            -Désertification du centre-ville            -Manque d'attraits touristiques dans le centre-ville            -Aucune mise en valeur de la rivière du Lièvre            -inégalité dans les retombées économiques du tourisme entre l'<i>ancien</i> et le <i>nouveau</i> centre-ville</p> <p><b><u>Infrastructures : Étalement des services</u></b>            -Décentralisation des services            -Diminution de l'accès aux services pour le local et enjeu important pour la population vieillissante.            -Absence du transport en commun bien développé</p>	<p><b><u>Revitalisation du centre-ville</u></b>            -Construction d'un nouveau théâtre            -Augmentation du nombre de festivals dans le centre-ville (festival des invisibles, festival international de théâtre de Mont-Laurier)            -Travailleur de rue</p> <p><b><u>Association rue principal</u></b>            -Comparable à la chambre de commerce, mais spécifique à la valorisation du centre-ville</p>	Élevé
<b>Ferme-Neuve</b>	<p><b><u>Infrastructure : Localisation géographique du village</u></b>            -Absence de retombé économique au village            -Fermeture des commerces et déménagement des entreprises vers Mont-Laurier            -Esthétique du village: Changement trop rapide entre un village forestier et un village touristique</p> <p><b><u>Rivalité municipal</u></b>            - Mauvaise collaboration avec la ville centre au niveau touristique (Parc Régional de la Montagne du Diable)</p>	<p><b><u>Revitaliser le village</u></b>            -Village thématique sur la forêt et les cours d'eau            -Volonté d'améliorer l'état de la route qui passe par le village et qui mène au Baskatong</p> <p><b><u>Développement touristique</u></b>            -Travail à la réalisation d'un parc régional de la Montagne du Diable            -Taxation supplémentaire pour les touristes qui campe à l'extérieur du village (site de camping) ...pas encore appliqué</p>	Très Élevé

## Vulnérabilité biophysique 1 : Température hivernale et tempêtes estivales

### Similitudes

#### **Exposition**

- ✓ Augmentation et variation de la température hivernale
- ✓ Diminution du couvert de neige
- ✓ Pluie torrentielles et refoulement

#### **Stratégie d'adaptation**

- ✓ Clapet anti-refoulement
- ✓ Assurance

### Différences

#### **Exposition**

- ✓ Tornade et fort vent à Mont-Laurier
- ✓ Pluie historique à Ferme-Neuve

#### **Stratégie d'adaptation**

- ✓ Nettoyage systématique du réseau d'égout à Mont-Laurier

Vulnérabilité biophysique 1 – Température hivernale et tempêtes estivales			Niveau
	Exposition	Capacité et stratégie d'adaptation	
<b>Mont-Laurier</b>	<p><b><u>Conditions hivernales</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Augmentation des températures</li> <li>-Diminution du couvert nival</li> <li>-Diminution de l'épaisseur des glaces</li> <li>-Variation importante des températures (gel-dégel)</li> </ul> <p><b><u>Conditions estivales</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Forts vents et tornade au centre-ville en 2009</li> <li>-Augmentation de la fréquence et de la magnitude des pluies torrentielles</li> <li>-Impact des fortes pluies sur les récoltes de foins</li> </ul>	<p><b><u>Infrastructure</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Nettoyage systématique du réseau d'égout par la ville</li> </ul> <p><b><u>Population et touristes</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Utilisation de VTT plutôt que la Motoneige</li> </ul> <p><b><u>Refoulement</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Clapet anti-refoulement</li> <li>-Assurance</li> </ul>	<i>Moyen</i>
<b>Ferme-Neuve</b>	<p><b><u>Changement des conditions hivernales</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Augmentation des températures</li> <li>-Diminution du couvert nival</li> <li>-Diminution de l'épaisseur des glaces</li> <li>-Variation importante des températures (gel-dégel)</li> </ul> <p><b><u>Pluies torrentielles</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Augmentation de la fréquence et de la magnitude des pluies torrentielles</li> <li>-Record depuis 30 ans/Été 2011 : 35 mm de pluies en 20 minutes</li> <li>- Refoulement d'égout dans les résidences et impact sur les récoltes de foins des agriculteurs</li> </ul>	<p><b><u>Population et touristes</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Utilisation de VTT plutôt que la Motoneige</li> </ul> <p><b><u>Refoulement</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Clapet anti-refoulement</li> <li>-Assurance</li> </ul>	<i>Élevé</i>

## Vulnérabilité biophysique 2 : Qualité de l'eau

### Similitudes

#### **Exposition**

- ✓ Épidémie régionale de cyanobactérie
- ✓ Pollution de l'eau
- ✓ Difficulté d'appliquer les règlements en matière d'environnement

#### **Stratégie d'adaptation**

- ✓ Station de traitement des eaux avec prise dans la Lièvre
- ✓ Inspection municipales/sensibilisation à l'écologie aquatique

### Différences

#### **Exposition**

- ✓ Lac Ouellette à Ferme-Neuve
- ✓ Déversement des eaux usées dans la rivière du Lièvre à Ferme-Neuve

#### **Stratégie d'adaptation**

- ✓ Construction d'un réseau d'aqueduc et d'égout au lac Ouellette
- ✓ Ferme-Neuve réagit plus localement

Vulnérabilité biophysique 2 – Qualité de l'eau				Niveau
	Exposition	Capacité et stratégie d'adaptation	Capacité et stratégie d'adaptation externe	
<b>Mont-Laurier</b>	<p><b><u>Menaces à la qualité de l'eau</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Épidémie régionale de cyanobactérie</li> <li>-Plantes envahissantes (Myriophylles à épis)</li> <li>-Pollution de l'eau</li> <li>-Agriculture</li> <li>-Sondage des quantités de la ressource en uranium régional (risque futur)</li> <li>-Érosion (déboisement des rives par les villégiateurs et les castors)</li> <li>-Application des règlements municipaux en matière d'environnement</li> </ul>	<p><b><u>Infrastructure</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Station de traitement qui puise et traite l'eau de la rivière du Lièvre</li> </ul> <p><b><u>Inspections municipales</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Bande riveraine de lacs et de la rivière</li> <li>-Efficacité des installations septiques</li> </ul> <p><b><u>Gestion du castor</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Trappage de castor</li> <li>-Contrôle de certains barrages de castors problématiques</li> </ul>	<p><b><u>Comité du bassin versant de la rivière du Lièvre (COBALI)</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Sensibilisation des municipalités, des résidents ainsi que des villégiateurs à l'écologie aquatique</li> <li>-Support aux municipalités et aux inspecteurs municipaux en matière d'environnement</li> </ul> <p><b><u>MRC Antoine Labelle</u></b></p>	Moyen
<b>Ferme-Neuve</b>	<p><b><u>Menaces à la qualité de l'eau</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Épidémie régionale de cyanobactérie</li> <li>-Lac Ouellette le lac le plus affecté au Québec</li> <li>-Plantes envahissantes (Myriophylles à épis)</li> <li>-Pollution de l'eau</li> <li>-Agriculture</li> <li>-Érosion (déboisement des rives par les villégiateurs et les castors)</li> <li>-Application des règlements municipaux en matière d'environnement</li> </ul> <p><i>*Déversement de certaine section du réseau d'égout dans la rivière du Lièvre</i></p>	<p><b><u>Infrastructures</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Municipalité a fait construire un réseau d'aqueduc et d'égout supplémentaire au lac Ouellette (considéré le lac le plus affecté par les cyanobactéries du Québec)</li> <li>-Centre de traitement des eaux</li> </ul> <p><b><u>Inspections municipales</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Bande riveraine de lacs et de la rivière</li> <li>-Efficacité des installations septiques des maisons isolées (qualité de l'eau des lacs)</li> <li>(gestion du castor principalement fait par la MRC)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Adoption de la déclaration sur la protection de l'eau, des lacs et des rivières</li> <li>-Gestion du castor</li> </ul> <p><b><u>A.P.E.H.L.</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Association de Protection de l'Environnement des Hautes-Laurentides</li> </ul> <p><b><u>ÉcoGestion Floraberge</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Stabilisation des rives par des végétaux</li> <li>-Entreprise d'économie sociale</li> </ul>	Élevé

## Vulnérabilité biophysique 3 : Stress hydriques de la rivière du Lièvre

### Similitudes

#### Exposition

- ✓ Étiage et sécheresse de 2010 et impacts sur les agriculteurs et sur la rivière
- ✓ Inondation localisé par secteur

#### Stratégie d'adaptation

- ✓ Assurance récoltes ou achat de foin à l'extérieur de la région
- ✓ Barrages, CEHQ, SQ, MSP
- ✓ Résidences et personnes adaptés à l'occurrence d'inondation

### Différences

#### Exposition

- ✓ Fréquence et amplitude des inondations à Ferme-Neuve
- ✓ Inondations due aux embâcles de glace entre Mont-Laurier et Ferme-Neuve

#### Stratégie d'adaptation

- ✓ Groupe de bénévoles à chargé d'informer la population lors de crue
- ✓ Remplissage de certaines sections de la rivière à Mont-Laurier

Vulnérabilité biophysique 3 – Stress hydrique de la rivière du Lièvre				Niveau
	Exposition	Capacité et stratégie d'adaptation	Capacité et stratégie d'adaptation externe	
<b>Mont-Laurier</b>	<p><b><u>Inondation de la rivière du Lièvre</u></b> -Inondations passées liée à la drave (depuis, il y a une diminution de leurs fréquences et de leurs amplitudes) -La plus importante inondation s'est produite en 1973 -Secteurs exposés aux inondations (principalement en aval du Barrage de Mont-Laurier) :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Île Belle</li> <li>• Cour d'école primaire de Mont-Laurier</li> </ul> <p><b><u>Étiage de la rivière du Lièvre</u></b> -2001 : Arrêt des activités de la centrale hydroélectrique -2010 : souligné comme l'étiage de la rivière la plus importante (a fin d'alimenter et équilibrer les niveaux de l'eau de la voie navigable du Saint-Laurent)</p> <p><b><u>Sécheresse</u></b> -Impact des extrêmes de température sur les récoltes de foins locaux (manque ou excès d'eau) -Été 2010</p>	<p><b><u>Autorité locales</u></b> -Département de la sécurité publique local -Remplissage de bordure de la rivière exposé aux inondations</p> <p><b><u>Population</u></b> -Clapet anti-refoulement dans les résidences -Résidences exposées aux inondations (ie. Île Belle) sont adaptées aux inondations (pompe, sous-sol non aménagé) -Assurance pour refoulement d'égout et inondation</p> <p><b><u>Agriculteurs</u></b> -Assurance foin -Achète le foin à l'extérieur avant l'occurrence d'une sécheresse afin de ne pas payer le gros prix -L'Union des Producteurs Agricole (UPA)</p>	<p><b><u>Gestion du barrage</u></b> <b><u>Mitchinamécus (CEHQ)</u></b> -Atténuation de l'amplitude des crues printanières par la gestion des niveaux d'eau du réservoir -En période d'inondation, la municipalité est supportée sur le terrain par ce ministère</p> <p><b><u>Ministère de la sécurité publique du Québec</u></b> -Fournis des plans d'évacuation en cas de crue exceptionnelle ou rupture de barrage</p> <p><b><u>Sûreté du Québec (SQ)</u></b> -Lors embâcle important sur la rivière, la SQ soutient la population et la municipalité à faire face aux événements exceptionnels</p>	Moyen
<b>Ferme-Neuve</b>	<p><b><u>Inondations printanières de la rivière du Lièvre</u></b> -Village est très exposé aux inondations (au 5 ans) -Dates soulignées</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1973, 1997, 1998 (majeure), 2004, 2005, 2008</li> </ul> <p>- Causes des inondations :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Localisation du village</li> <li>• Crue printanière (apports en eau naturels du bassin versant)</li> <li>• Embâcle de glace</li> </ul> <p><b><u>Étiage de la rivière du Lièvre</u></b> -2010 (même chose que pour Mont-Laurier)</p> <p><b><u>Sécheresse</u></b> -Impact des extrêmes de température sur les récoltes de foins locaux (manque ou excès d'eau) -Été 2010</p>	<p><b><u>Autorité locale</u></b> -Service de comité d'urgence -Sécurité publique municipale -Service de pompier informe et appuie la population -Groupe de bénévoles chargés d'informer la population du niveau d'eau</p> <p><b><u>Population</u></b> -Résidences exposées sont adaptées aux inondations (pompe, sous-sol non aménagé) -Assurance pour refoulement d'égout et inondation</p> <p><b><u>Agriculteurs</u></b> -Assurance foin -Achète le foin à l'extérieur avant l'occurrence d'une sécheresse afin de ne pas payer le gros prix -L'Union des Producteurs Agricole (UPA)</p>		Élevé

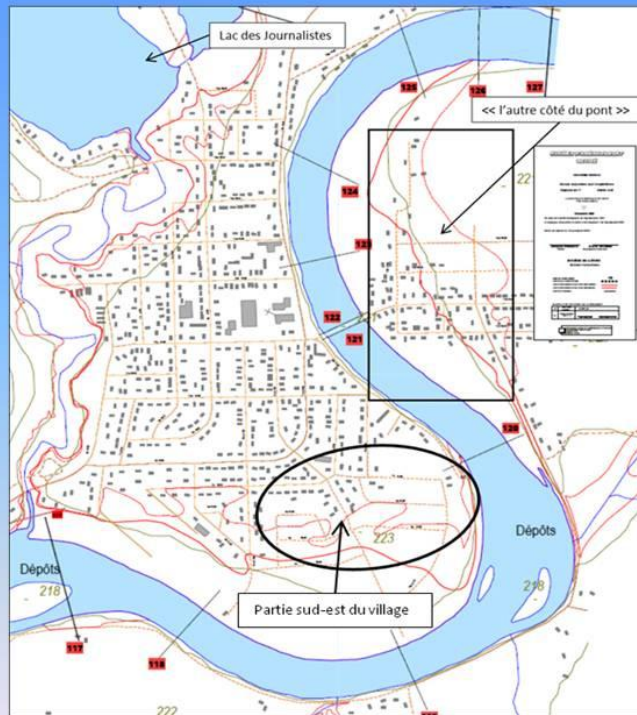


Figure 4: Courbes d'inondation aux 20 ans et aux 100 ans dans le village de Ferme-Neuve et les principales zones affectées par les inondations selon les personnes rencontrées. (Source : MRC Antoine-Labelle)

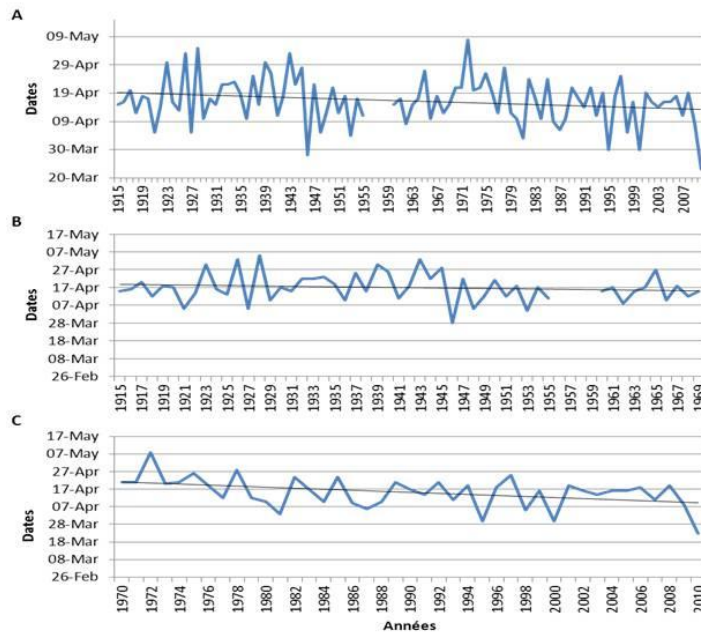
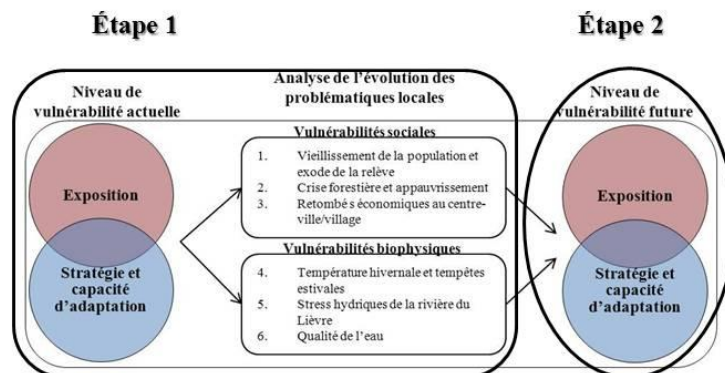


Figure 5: (A) Dates de la rupture des embâcles de glace de la rivière du Lièvre à la hauteur de la municipalité de Ferme-Neuve noté par la population locale de 1915 à 2010. (B) Débâcle de glace notée au même endroit de 1915 à 1969. (C) Débâcle de glace notée au même endroit de 1970 à 2010. Chacun des graphiques comprend une droite de régression.

# Questions

1. Quelle vulnérabilité est la plus importante pour chacune des deux municipalités?
2. Quel est l'ordre de l'importance des vulnérabilités énumérées?
3. Y-a-t-il des stratégies d'adaptation qui n'a pas été nommé? Si oui lesquelles et face à quelle vulnérabilité?
4. Pour chacune des six vulnérabilités, croyez-vous que la situation va s'améliorer avec le temps ou l'inverse? Pourquoi?

## Étape suivante...

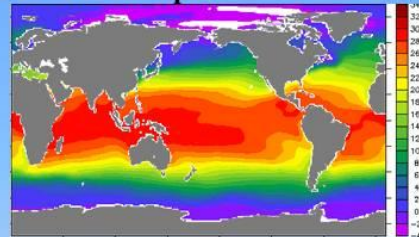


## Étape 2: Présentation des scénarios climatiques

Pour documenter les expositions biophysiques futures, l'horizon 2041-2070 a été comparée avec les normales observées entre 1971 et 2000 par rapport à 9 variables climatiques:

### Variables de température

- V1: Température moyenne annuelle
- V2: Températures maximales quotidiennes en été
- V3: Températures minimales quotidiennes en hiver

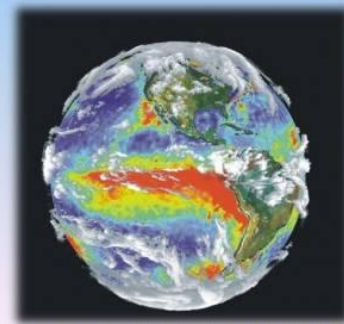


### Variables de précipitation

- V4: Précipitations estivales
- V5: Précipitations totales en hiver
- V6: Précipitations sous forme de neige en hiver
- V7: Précipitations sous forme de neige au printemps

### Variables de la variation des températures

- V8: Gel/dégel en hiver
- V9: Gel/dégel au printemps



<http://www.oceanleadership.org/2007/fusion-of-climate-models-and-geology-adds-insight/>

### Variable 1 : Température moyenne annuelle

#### 1971-2000

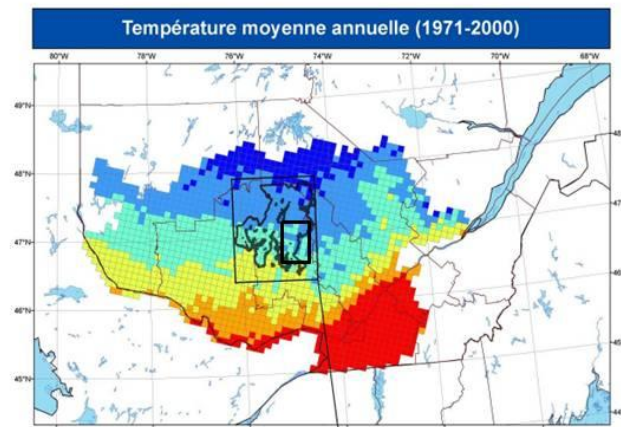
- 1 et 2 °C
- 2 et 3 °C

#### 2041-2070

- 4 et 5°C
- 5°C et +

#### Synthèse des projections:

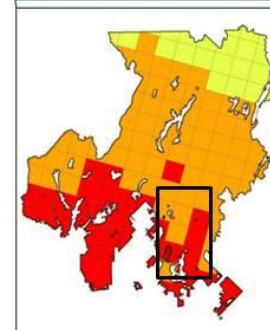
- ✓ Augmentation de la température moyenne d'au moins 1 °C
- ✓ Changement important



Température moyenne annuelle (°C)



Projection (2041-2070)



**Citation :** Doyon, F., D. Cyr, J. Poirier, G. Chiasson, et S. Boukendour. 2011. Évaluation des vulnérabilités du secteur forestier dans les Hautes-Laurentides face aux impacts biophysiques des changements climatiques. Rapport de l'Institut québécois d'Aménagement de la Forêt feuillue, Ripon, Qc. Remis à Raymond Barrette pour la Collectivité forestière du Projet Le Bourdon. Avril 2011. 57p. + 6 annexes.

## Variable 2 : Températures maximales quotidiennes en été

### 1971-2000

- 21 à 22 °C
- 22 à 23 °C

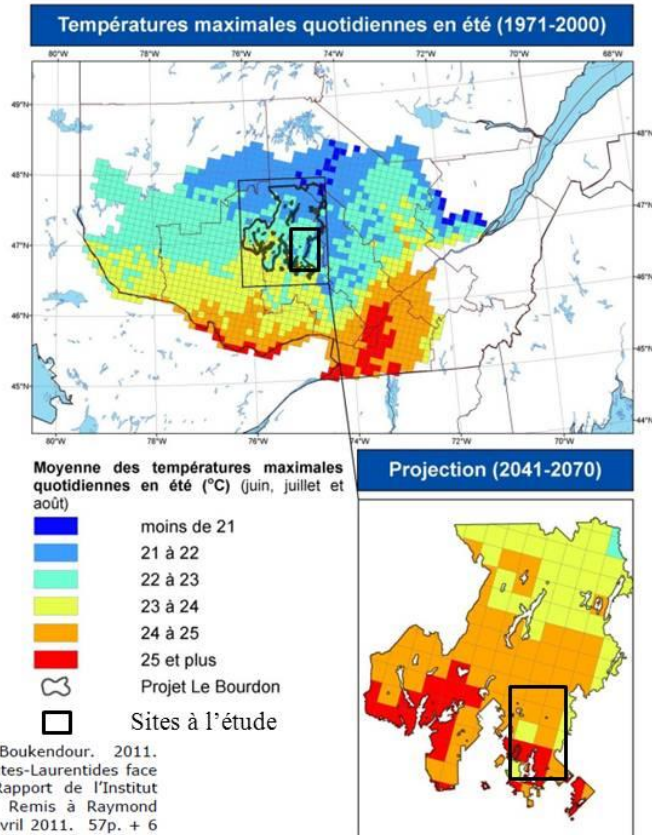
### 2041-2070

- 23 à 25 °C
- 25 °C et +

### Synthèse des projections:

- ✓ Augmentation d'au moins 1 °C au cours de l'été
- ✓ Augmentation des chances de sécheresse et d'étiage

Citation : Doyon, F., D. Cyr, J. Poirier, G. Chiasson, et S. Boukendour. 2011. Évaluation des vulnérabilités du secteur forestier dans les Hautes-Laurentides face aux impacts biophysiques des changements climatiques. Rapport de l'Institut québécois d'Aménagement de la Forêt feuillue, Ripon, Qc. Remis à Raymond Barrette pour la Collectivité forestière du Projet Le Bourdon. Avril 2011. 57p. + 6 annexes.



## Variable 3 : Températures minimales quotidiennes en hiver

### 1971-2000

- -21 à -19.5 °C
- -19.5 à -18 °C

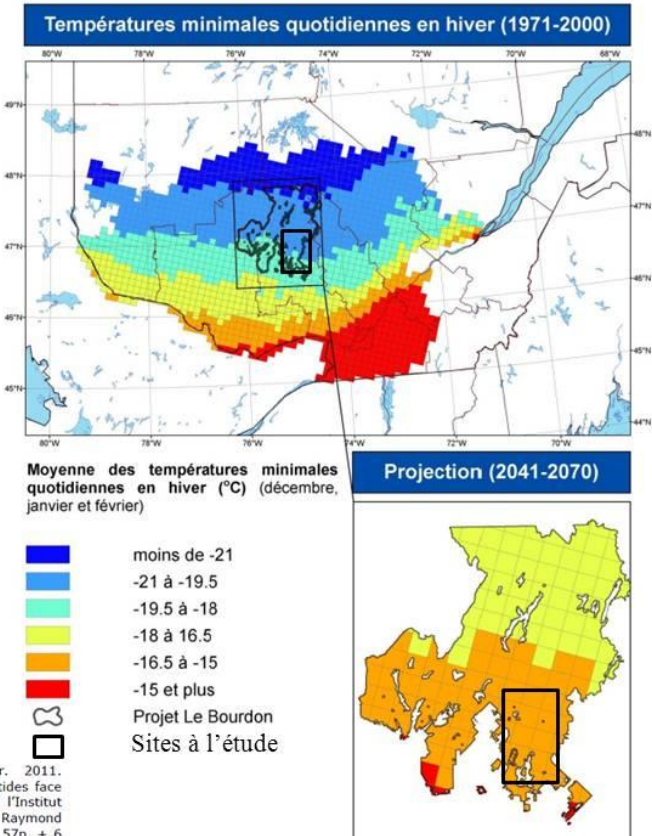
### 2041-2070

- -16.5 à -15°C

### Synthèse des projections:

- ✓ Augmentation d'au moins 1.5 °C au cours de l'hiver
- ✓ Saison au cours de laquelle la température augmentera le plus
- ✓ Adoucissement de l'hiver

Citation : Doyon, F., D. Cyr, J. Poirier, G. Chiasson, et S. Boukendour. 2011. Évaluation des vulnérabilités du secteur forestier dans les Hautes-Laurentides face aux impacts biophysiques des changements climatiques. Rapport de l'Institut québécois d'Aménagement de la Forêt feuillue, Ripon, Qc. Remis à Raymond Barrette pour la Collectivité forestière du Projet Le Bourdon. Avril 2011. 57p. + 6 annexes.



## Variable 4 : Précipitations estivales

### 1971-2000

- 300 à 325 mm

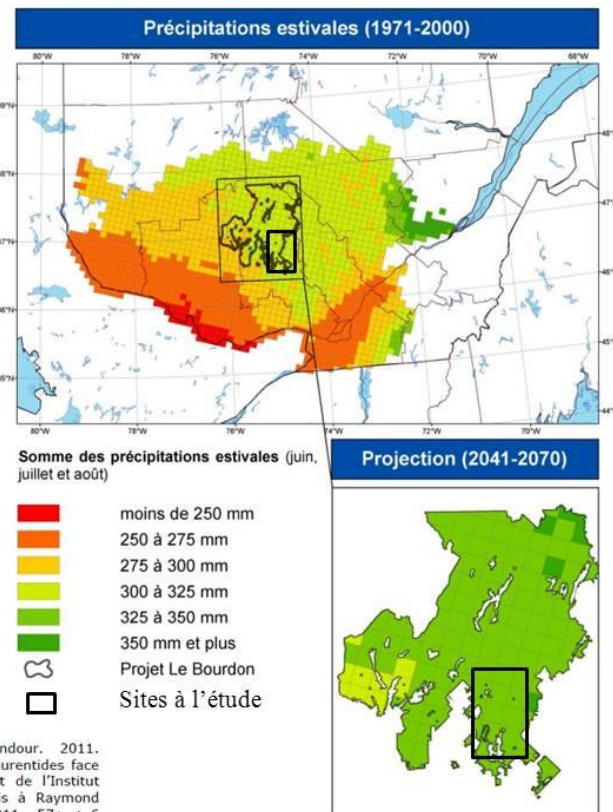
### 2041-2070

- 325 à 350 mm

### Synthèse des projections:

- ✓ Augmentation d'au moins 25 mm de pluie au cours de l'été
- ✓ Ne projette pas la variabilité des précipitations... (pluies torrentielles)

**Citation :** Doyon, F., D. Cyr, J. Poirier, G. Chiasson, et S. Boukendour. 2011. Évaluation des vulnérabilités du secteur forestier dans les Hautes-Laurentides face aux impacts biophysiques des changements climatiques. Rapport de l'Institut québécois d'Aménagement de la Forêt feuillue, Ripon, Qc. Remis à Raymond Barrette pour la Collectivité forestière du Projet Le Bourdon. Avril 2011. 57p. + 6 annexes.



## Variable 5 : Précipitations totales en hiver

### 1971-2000

- 200 à 225 mm

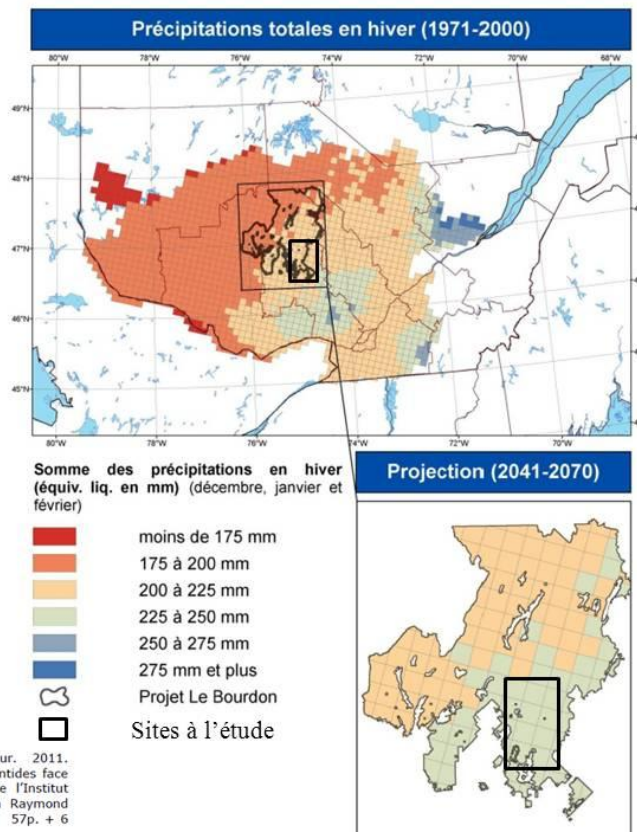
### 2041-2070

- 225 à 250 mm

### Synthèse des projections:

- ✓ Augmentation des précipitations totales hivernales d'au moins 25 mm
- ✓ Comprend les précipitations solides et liquide

**Citation :** Doyon, F., D. Cyr, J. Poirier, G. Chiasson, et S. Boukendour. 2011. Évaluation des vulnérabilités du secteur forestier dans les Hautes-Laurentides face aux impacts biophysiques des changements climatiques. Rapport de l'Institut québécois d'Aménagement de la Forêt feuillue, Ripon, Qc. Remis à Raymond Barrette pour la Collectivité forestière du Projet Le Bourdon. Avril 2011. 57p. + 6 annexes.



**Variable 6 : Précipitations sous forme de neige en hiver**

**1971-2000**

- 190 à 210 mm

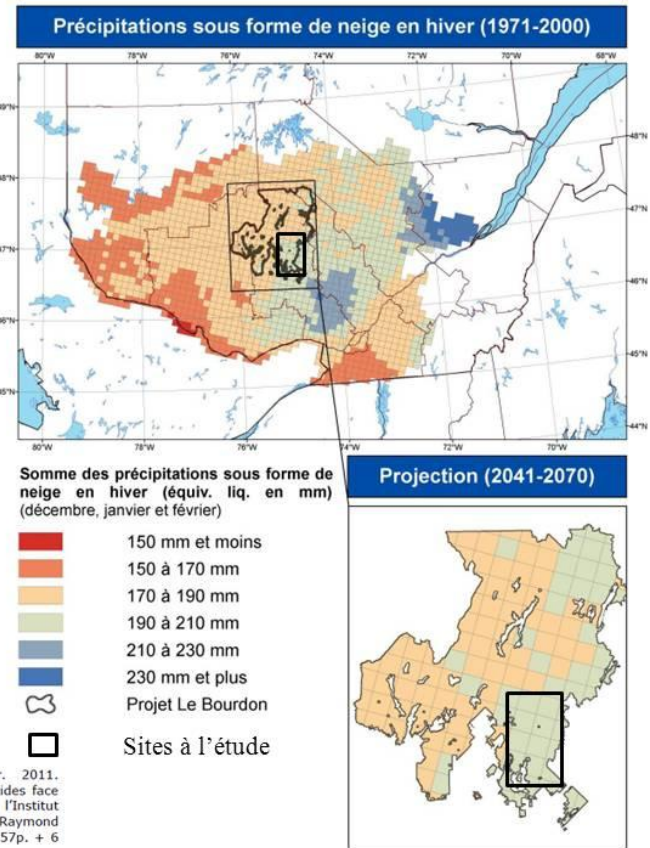
**2041-2070**

- 190 à 210 mm

**Synthèse des projections:**

- ✓ Aucun changement projeté pour cette variable pour Mont-Laurier et ferme-Neuve
- ✓ L'augmentation projetées des précipitations totales sera donc sous forme de pluie

Citation : Doyon, F., D. Cyr, J. Poirier, G. Chiasson, et S. Boukendour. 2011. Évaluation des vulnérabilités du secteur forestier dans les Hautes-Laurentides face aux impacts biophysiques des changements climatiques. Rapport de l'Institut québécois d'Aménagement de la Forêt feuillue, Ripon, Qc. Remis à Raymond Barrette pour la Collectivité forestière du Projet Le Bourdon. Avril 2011. 57p. + 6 annexes.



**Variable 7 : Précipitations sous forme de neige au printemps**

**1971-2000**

- 50 à 60 mm
- 60 à 70 mm

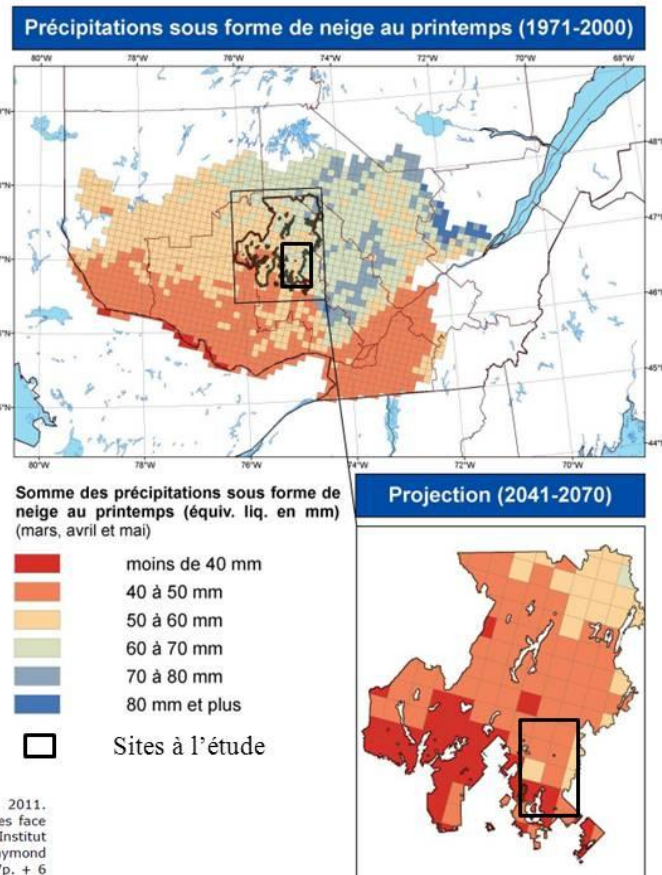
**2041-2070**

- 40 à 60 mm
- Moins de 40 mm

**Synthèse des projections:**

- ✓ Diminution importante des précipitations sous forme de neige au cours du printemps

Citation : Doyon, F., D. Cyr, J. Poirier, G. Chiasson, et S. Boukendour. 2011. Évaluation des vulnérabilités du secteur forestier dans les Hautes-Laurentides face aux impacts biophysiques des changements climatiques. Rapport de l'Institut québécois d'Aménagement de la Forêt feuillue, Ripon, Qc. Remis à Raymond Barrette pour la Collectivité forestière du Projet Le Bourdon. Avril 2011. 57p. + 6 annexes.



**Variable 8 :**  
Gel/dégel en hiver

**1971-2000**

- 12 à 17 jours

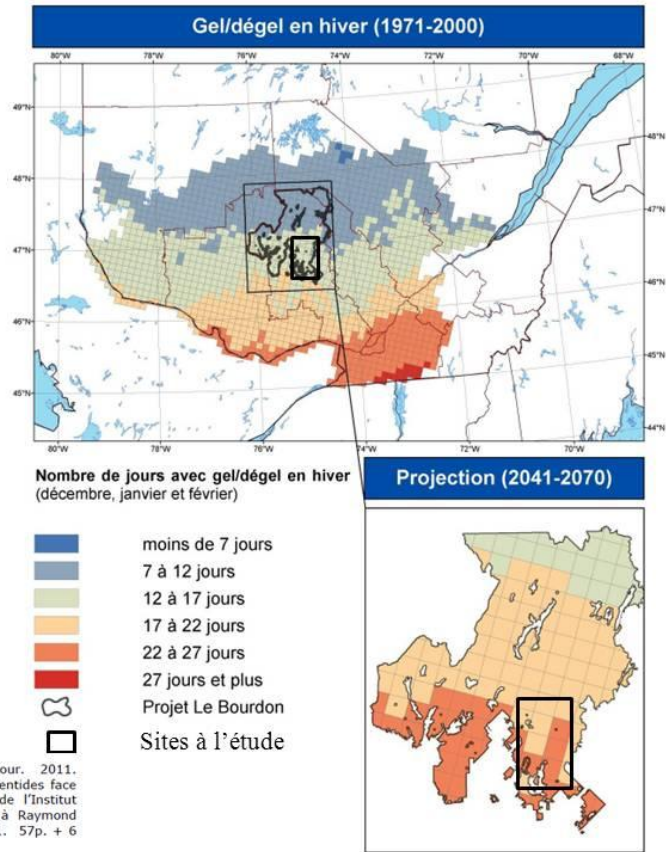
**2041-2070**

- 17 et 27 jours

**Synthèse des projections:**

- ✓ Augmentation importante du nombre de jours caractérisés par un gel/dégel
- ✓ Impact sur la fréquence des embâcles de glace

**Citation :** Doyon, F., D. Cyr, J. Poirier, G. Chiasson, et S. Boukendour. 2011. Évaluation des vulnérabilités du secteur forestier dans les Hautes-Laurentides face aux impacts biophysiques des changements climatiques. Rapport de l'Institut québécois d'Aménagement de la Forêt feuillue, Ripon, Qc. Remis à Raymond Barrette pour la Collectivité forestière du Projet Le Bourdon. Avril 2011. 57p. + 6 annexes.



**Variable 9 :**  
Gel/dégel au printemps

**1971-2000**

- 45 à 50 jours

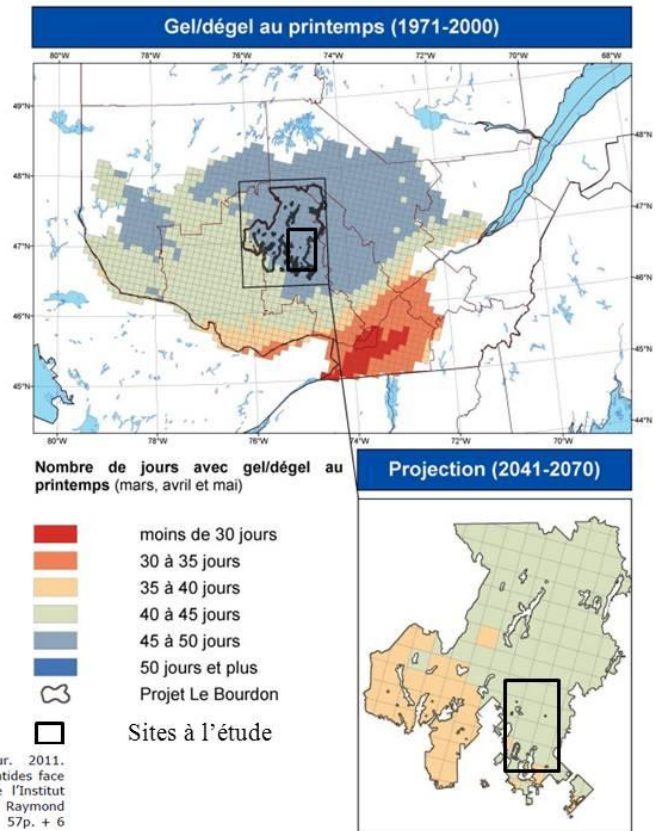
**2041-2070**

- 40 et 45 jours

**Synthèse des projections:**

- ✓ Diminution du nombre de jours caractérisés par des gel/dégel lors de la saison printanière
- ✓ Impact sur la fréquence des embâcles de glace

**Citation :** Doyon, F., D. Cyr, J. Poirier, G. Chiasson, et S. Boukendour. 2011. Évaluation des vulnérabilités du secteur forestier dans les Hautes-Laurentides face aux impacts biophysiques des changements climatiques. Rapport de l'Institut québécois d'Aménagement de la Forêt feuillue, Ripon, Qc. Remis à Raymond Barrette pour la Collectivité forestière du Projet Le Bourdon. Avril 2011. 57p. + 6 annexes.



# Questions

- Selon vous, quels seront les impacts causés par ces projections?
- Entre Mont-Laurier et Ferme-Neuve, quelle sera la municipalité la plus affectée par ces changements?
- Croyez-vous qu'il y a des mesures en place afin d'envisager ces changements? Si oui, lesquelles?
- Quelles sont les limites à l'adaptation à ces changements?



## Prenant en considération les scénarios climatiques, comment évolueront les vulnérabilités ciblées?

Liste des vulnérabilités	Sites	Niveau actuel	Niveau futur
<b>Vulnérabilité sociale</b>			
1. Crise forestière et appauvrissement régionale	M-L	<i>Élevé</i>	
	F-N	<i>Très élevé</i>	
2. Vieillesse important de la population et l'exode de la relève	M-L	<i>Élevé</i>	
	F-N	<i>Élevé</i>	
3. Localisation géographique et esthétisme du centre-ville/village leurs impacts sur les retombés économiques du tourisme	M-L	<i>Élevé</i>	
	F-N	<i>Très élevé</i>	
<b>Vulnérabilité biophysique</b>			
4. Changement des températures hivernales et les tempêtes estivales	M-L	<i>Moyen</i>	
	F-N	<i>Élevé</i>	
5. Qualité de l'eau	M-L	<i>Moyen</i>	
	F-N	<i>Élevé</i>	
6. Stress hydriques de la rivière du Lièvre	M-L	<i>Moyen</i>	
	F-N	<i>Élevé</i>	

### Niveaux de vulnérabilité

- 1-Très élevé
- 2-Élevé
- 3-Moyen
- 4-Faible
- 5-Très faible

Mont-Laurier : M-L

Ferme-Neuve : F-N

## Sommaire des projections climatiques

Variables	1971-2000	Projection (2040-2070)	Anomalies	Niveau d'importance
V1 : Température moyenne annuelle	1 et 2 °C 2 et 3 °C	4 et 5°C 5°C et +	-Minimum 1 °C plus chaud	
V2 : Température maximale quotidienne en été	21 à 22 °C 22 à 23 °C	23 à 25 °C 25 °C et +	-Minimum 1 °C plus chaud	
V3 : Température maximale quotidienne en hiver	-21 à -19.5 °C -19.5 à -18 °C	-16.5 à -15°C	-Minimum -1.5 °C plus chaud	
V4 : Précipitations estivales	300 à 325 mm	325 à 350 mm	-25 mm de pluie supplémentaire	
V5 : Précipitations totales en hiver	200 à 225 mm	225 à 250 mm	-25 mm de précipitation liquide ou solide supplémentaire	
V6 : Précipitations sous forme de neige en hiver	190 à 210 mm	190 à 210 mm	-Aucun changement	
V7 : Précipitation sous forme de neige au printemps	50 à 60 mm 60 à 70 mm	40 à 60 mm - de 40 mm	-Diminution variable des précipitations de neige	
V8 : Gel/dégel en hiver	12 à 17 jours	17 et 27 jours	-Presque 2 fois plus de jours caractérisés par des gel/dégel	
V9 : Gel/dégel au printemps	45 à 50 jours	40 et 45 jours	-Diminution d'au moins 5 jours de gel/dégel	

## Sommaire des projections climatiques

### Températures

- ✓ Augmentation des températures moyennes annuelles, spécialement lors de l'hiver

### Précipitations

- ✓ Augmentation des précipitations au cours de l'été et de l'hiver
- ✓ Diminution importante des précipitations de neige au printemps

### Gel/dégel


- ✓ Augmentation significatif du nombre de jours ou il y aura un gel/dégel lors de l'hiver (presque le double) – indicateur de la variabilité des températures hivernales
- ✓ Diminution de journées printanières caractérisées par des gel/dégel (probablement dû à l'augmentation de la précocité printanière)

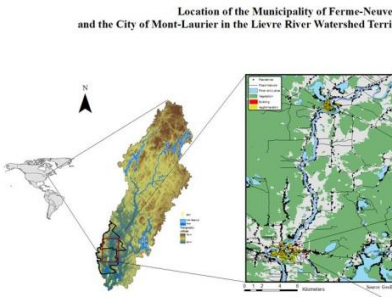
## Références

**Citation :** Doyon, F., D. Cyr, J. Poirier, G. Chiasson, et S. Boukendour. 2011. Évaluation des vulnérabilités du secteur forestier dans les Hautes-Laurentides face aux impacts biophysiques des changements climatiques. Rapport de l'Institut québécois d'Aménagement de la Forêt feuillue, Ripon, Qc. Remis à Raymond Barrette pour la Collectivité forestière du Projet Le Bourdon. Avril 2011. 57p. + 6 annexes.



# Appendice G: Poster présenté à l'«Association of American Geographer» (AAG)

## Assessment of the Vulnerability to Climate Change in Mont-Laurier and Ferme-Neuve, Quebec, Canada





**Location of the Municipality of Ferme-Neuve and the City of Mont-Laurier in the Lievre River Watershed Territory, Quebec, Canada**

**Abstract:**  
The Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) projects that climate change will impact different regions of Quebec, Canada. Regional increases in temperature and precipitation have been predicted using different future climate scenarios for this region. In order to minimize the impacts of future climate change, it is imperative to understand the capacity of local governments and their populations to cope with the occurrence of increases in extreme weather events, such as floods and droughts, where the frequency and magnitude are projected to increase in the near future.

The main objective of this study is to assess the climate change social and biophysical vulnerability of the city of Mont-Laurier and of the nearby dependent municipality of Ferme-Neuve, which are both located in the northwestern region of Quebec. Two sampling techniques have been used to recruit participants: the intensity sampling and snowball techniques. A total of 25 interviews were conducted within the Mont-Laurier and Ferme-Neuve populations. Using a well-established coding scheme to organize the data collected led to the understanding of the main concerns, experiences, opinions and perceptions of local actors in relation to the risks associated with climate change and water resources. In order to validate this social data, a focus group was organized with all the participants to discuss future regional climate model scenarios for this study area. A recommendation report is anticipated for both the city of Mont-Laurier and the municipality of Ferme-Neuve in order to incorporate climate change in future policy decision-making processes to minimize local impacts of climate change.

**Research Objectives:**

- Understand and document the past and current social and biophysical exposures of Mont-Laurier and Ferme-Neuve;
- Identify the past and current adaptive capacities and strategies of both municipalities;
- Identify future potential social and biophysical exposures of Mont-Laurier and Ferme-Neuve;
- Identify the adaptive capacities, limits and opportunities of both systems to reinforce their future adaptive capacities;
- Document the differences of vulnerabilities to climate change between an urban center (Mont-Laurier) and a nearby dependent municipality (Ferme-Neuve)

**Conceptual Framework**

**Methodology:**

**Step 1: Assessment of Current Vulnerability Levels**

- 25 semi-structured interviews (one hour long)
  - 11 interviews in Mont-Laurier
  - 9 interviews in Ferme-Neuve
  - 5 interviews with regional actors
- Recording, transcribing and importing all interviews into Nvivo 9 software
- Construction of a coding scheme to organize and analyse collected data by themes
- Coding led to the understanding of 6 issues for both municipalities

**Step 2: Assessment of Future Vulnerability Levels**

- Focus Group in Mont-Laurier
  - Presentation and validation of vulnerabilities and main issues of each municipality in order to validate the results of the study from the participants
  - Presentation of climate and hydrologic scenarios
  - Discuss in the group what will be the future vulnerabilities to climate change based on the scenarios and the evolution of local issues of each locality

**Preliminary Results**  
Based on the first step of the methodology, the boxes below present the current vulnerabilities of Ferme-Neuve and Mont-Laurier (objectives 1 and 2)

**Current Vulnerabilities of Ferme-Neuve**

**Current Vulnerabilities of Mont-Laurier**

**Partial Conclusion**

**Step 1:**

- Both municipalities have similar vulnerabilities
- It is possible to summarize those vulnerabilities in 6 issues
  - Ageing of population and exodus of youth
  - Forestry crisis and empowerment
  - Lack of economic spin-off in the village downtown
  - Winter temperatures and summer storms
  - Lievre River water stress
  - Water quality

**Step 2:**

Future vulnerabilities will be determined by the evolution of those major issues, the focus group and the climate and hydrological scenarios