

**LES DYNAMIQUES ET CARACTÉRISTIQUES
INTERORGANISATIONNELLES DANS UN
RÉSEAU D'INFRASTRUCTURES ESSENTIELLES
LEUR IMPACT SUR LA COORDINATION ET LA
RÉSILIENCE
ANAÏS VALIQUETTE L'HEUREUX**

MEM
700

ÉCOLE NATIONALE D'ADMINISTRATION PUBLIQUE

**LES DYNAMIQUES ET CARACTÉRISTIQUES INTERORGANISATIONNELLES
DANS UN RÉSEAU D'INFRASTRUCTURES ESSENTIELLES : LEUR IMPACT SUR
LA COORDINATION ET LA RÉSILIENCE**

ANAÏS VALIQUETTE L'HEUREUX

PROGRAMME DE MAÎTRISE EN ADMINISTRATION PUBLIQUE

ENAP – MONTRÉAL

BIBLIOTHÈQUE
ENAP
QUÉBEC

**MÉMOIRE PRÉSENTÉ EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLÔME DE MAÎTRE ÈS
SCIENCE (M. SC.)**

(CONCENTRATION ANALYSE ET DÉVELOPPEMENT DES ORGANISATIONS)

Octobre 2012

ÉCOLE NATIONALE D'ADMINISTRATION PUBLIQUE

ÉNAP – MONTRÉAL

Mémoire intitulé

**LES DYNAMIQUES ET CARACTÉRISTIQUES INTERORGANISATIONNELLES
DANS UN RÉSEAU D'INFRASTRUCTURES ESSENTIELLES : LEUR IMPACT SUR
LA COORDINATION ET LA RÉSILIENCE**

présenté par : **VALIQUETTE L'HEUREUX, Anaïs**

en vue de l'obtention du diplôme de : Maître ès Science

a été dûment accepté par le jury d'examen constitué de :

M. DENIS, Jean-Louis, Doctorat, président

Mme TERRIEN, Marie-Christine, Doctorat, membre et directrice du mémoire

M. CHARBONNEAU, Étienne, Doctorat., membre et co-directeur du mémoire

M. Ugo Lachapelle, Doctorat, membre externe

REMERCIEMENTS

Je remercie Mme Marie-Christine Therrien, ma directrice et M. Étienne Charbonneau, mon codirecteur de votre présence, vos encouragements et votre bienveillance.

Je remercie les membres du jury de mon projet de mémoire pour leurs critiques constructives et pour m'avoir dirigée vers plusieurs auteurs aussi pertinents qu'incontournables en début de parcours.

Je tiens également à remercier les candidates au doctorat à l'ENAP Muriel Dufour et Julie-Maude Normandin ainsi que la Professeure Nathalie Houlfort du temps qu'elles m'ont accordé et pour leurs judicieux conseils d'ordre conceptuel et méthodologique.

Merci à ma mère Claire. Merci d'avoir cru en moi et de m'avoir épaulée pendant ce long parcours.

RÉSUMÉ

Les infrastructures essentielles sont composées d'organisations qui ont des cultures, des valeurs, des procédures, normes et des règles divergentes, ainsi que des finalités potentiellement contradictoires (sécurité publique, profitabilité, livraison de services publics). Dans ce contexte, peuvent-elles s'engager, en temps de crise, dans un cadre de collaboration interorganisationnelle efficace? Cette recherche applique le cadre stratégique de Therrien (2010) pour évaluer la résilience organisationnelle et interorganisationnelle de 75 membres d'infrastructures essentielles (IE) du Grand Montréal. Elle identifie les défis inhérents à la résilience de ces IE.

Des analyses descriptives sont utilisées pour décrire les principales tendances en ce qui concerne les valeurs, les pratiques, les règles et les normes, les structures communicationnelles et décisionnelles, ainsi que les interdépendances et leurs contextes institutionnels, normatifs et économiques. L'objet de cet article est de présenter les tendances générales d'organisations issues de trois infrastructures essentielles bien établies (Sécurité publique Canada, 2012) : transport, énergie et télécommunication, qui comprennent des organisations gouvernementales, des organismes à but non lucratif (OBNL) et des firmes privées. Ainsi, nous avons développé un instrument de collecte afin de sonder plusieurs centaines de gestionnaires d'infrastructures essentielles. Notre but était de cerner et d'évaluer les principales tendances des différentes dimensions de résilience au sein des réseaux de télécommunication, de transport et d'énergie dans la région métropolitaine.

Nos résultats indiquent qu'il existe certains écarts dans les dimensions internes et externes à la résilience au sein des types et des tailles d'organisations, de même qu'entre les différents secteurs (IE) étudiés. La recherche présente la pluralité de même que la complexité des

dimensions qui composent la résilience à l'échelle d'un réseau d'infrastructures essentielles. Le caractère descriptif de cette recherche permet une meilleure connaissance des facteurs et des antécédents de la résilience ainsi que l'approfondissement des réflexions portant sur les principales manières de surmonter les barrières à la résilience au sein de ces IE.

MOTS-CLÉS : Résilience, cindyniques, infrastructures essentielles, gestion des risques et des crises, approche sociotechnique, Grand Montréal.

ABSTRACT

Critical infrastructures are composed of organizations characterized by potentially divergent and contradictory cultures, values, procedures, norms and rules and finalities (public safety, profitability, and public services delivery). In this context, how can these organizations engage, in times of crisis, in an efficient et effective collaboration framework? This study applies a strategic framework (Therrien, 2010) for assessing organizational and network resilience of 75 critical infrastructure (CI) members of critical infrastructures of the Montreal metropolitan area. It identifies the challenges to these CIs' resilience.

Descriptive analysis is used to describe the main tendencies regarding values, practices, rules and norms, communicational and decisional structures as well as the interdependencies and their institutional, normative and economic contexts. The aim of this article is to present the general tendencies of organizations of three well recognized networks of critical infrastructures (Public Safety Canada, 2012): transportation, energy and telecommunication which include governmental, community and private-sector organizations. Therefore, we have developed a survey instrument in order to collect data from hundreds of critical infrastructure managers.

Our goal was to assess and evaluate the main tendencies of the different dimensions of resilience within the networks of telecommunication, transport and energy in the Montreal metropolitan area. Our findings indicate certain discrepancies of internal and external resilience factors across organizational types, size and across CI. This research presents the plurality and the complexity of the dimensions composing resilience at the scale of CI network. Its exploratory nature allows

a profound reflection about most viable manners to overcome network-scale barriers to resilience within CIs.

KEY-WORDS: Resilience, cindynics, critical infrastructures, risks and crisis management, sociotechnical approach, Grand Montreal region.

TABLE DES MATIÈRES

REMERCIEMENTS	.....iv
RÉSUMÉ	.....v
ABSTRACT	.....vii
TABLES DES MATIÈRES	.....ix
LISTE DES TABLEAUX	.....xiii
LISTE DES FIGURES	.....xiv
ANNEXES	.....xv
INTRODUCTION	.....1
CHAPITRE 1 : REVUE DE LA LITTÉRATURE	.....6
1.1 Définition des principaux concepts	.....6
1.1.1 Crise et crise majeure	.....6
1.1.2 Résilience	.....8
1.1.3 Infrastructures essentielles	.....10
1.2 Approches analytiques	.....13
1.2.1 Approches événementielle et processuelle	.....13
1.2.2 Prévention, contrôle et résilience	.....14
1.3 Modélisation systémique d'un réseau de gouvernance des risques	.....15
1.3.1 La gouvernance collaborative	.....16
1.3.2 Les antécédents de la coordination interorganisationnelle	.....18
1.4 Synthèse de la littérature	.....19

CHAPITRE 2 : PROBLÉMATIQUE DE RECHERCHE	.....21
2.1 Les infrastructures de transport, d'énergie et de télécommunication de la région métropolitaine de Montréal	.....21
2.2 Les IE : des systèmes sociotechniques d'adaptation complexes	.....23
2.2.1 L'intelligence projective	.....24
2.2.2 L'imprévisibilité	.....25
2.3 Question de recherche	.....27
2.4 Hypothèses de recherche	.....28
 CHAPITRE 3 : CADRE CONCEPTUEL	31
3.1 Comprendre les systèmes complexes	.....31
3.1.1 L'approche sociotechnique	.....31
3.1.2 Les cindyniques	.....32
3.1.3 Théorie de la haute fiabilité	.....34
3.1.4 Théorie des accidents normaux	.....35
3.2 Coordonner des systèmes complexes	.....36
3.2.1 Auto-organisation	.....36
3.2.2 Sensemaking	.....38
3.2.3 Collaborer pour se coordonner efficacement	.....40
3.2.4 Facteurs de coordination (et de résilience)	.....40
3.3 Synthèse du cadre conceptuel	.....42

CHAPITRE 4 : MÉTHODOLOGIE	43
4.1 Variables mesurées	44
4.1.1 Espace téléologique	46
4.1.2 Espace axiologique	46
4.1.3 Espace mnésique ou statistique	48
4.1.4 Espace épistémique	49
4.1.5 Espace déontologique	52
4.1.6 Facteurs de coordination et de résilience interorganisationnelle	54
4.2 Sources de données	59
4.2.1 Infrastructures ciblées	59
4.2.1 Répondants	60
4.3 Démarche analytique	63
4.3.1 Démarche ancrée	63
4.3.2 Choix de la méthode	64
4.3.3 Tests utilisés	66
4.3.4 Description du réseau	67
4.4.4 Agrégation et rapport des observations	68
 CHAPITRE 5 : PRÉSENTATION DE L'ARTICLE	 70
 CHAPITRE 6 : DISCUSSIONS SUR LES RÉSULTATS	 72
6.1 Rappel des principaux résultats	71
6.1.1 Description des secteurs	71
<i>Le secteur des télécommunications</i>	72
<i>Secteur du transport</i>	73

	<i>Secteur énergétique</i>	74
	<i>Les organisations de protection de la sécurité civile</i>	74
6.1.2	Description des types d'organisations	75
	<i>Les organisations publiques</i>	77
	<i>Les organisations privées</i>	78
6.2	Discussions	79
6.2.1	Applications	79
	<i>Portée des résultats de recherche</i>	79
	<i>Stratégies d'applications</i>	81
6.2.2	Limites de la méthode	82
6.2.3	Validité de construit	86
6.2.4	Fiabilité	87
6.2.5	Nouvelles problématiques et pistes de recherche	89
	CONCLUSION	95
	RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES	98

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Tableau #1 Récapitulatif des observations (base de données)	61
Tableau 2 : Comparaison inter-secteurs	72
Tableau 3 : Comparaison inter-types	76

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : L'Hyperespace du danger selon le modèle cindynique	33
Figure 2 : Le modèle du nœud papillon pour le flux itératif d'information dans un système de gestion de désastre.....	37
Figure 3 : La relation entre émettre, organiser et créer un sens (<i>sensemaking</i>).....	39
Figure 4 : Opérationnalisation de la résilience intra et interorganisationnelle	44

ANNEXES

Annexe 1 :	Questionnaire de recherche	109
Annexe 2 :	Tableau des résultats	110
Annexe 3 :	Preuve de la soumission de l'article scientifique	116

INTRODUCTION

Depuis 1975, le nombre de grandes crises recensées par Guha-Sapir et ses collègues pour le compte de l'ONU, a presque quadruplé, passant de 100 en 1974 à un peu plus que 400 en 2003 (2004). La particularité des crises des dernières années réside dans le fait qu'elles augmentent en gravité et en fréquence : entre 1974 et 2003, 6367 désastres naturels qui ont causé la mort de 2 millions de personnes et affecté 5,1 milliards d'individus ont été recensés (Guha-Sapir et al. 2004). Si 98 % des 211 millions de victimes de grandes crises depuis 1990 sont dans des pays en voie de développement, le continent nord-américain n'est pas à l'abri de désastres naturels ou d'échecs technologiques. Les crises du verglas de 1998, les actes terroristes du 11 septembre 2001, l'ouragan Katrina et l'explosion du puits Deepwater Horizon dans le golfe du Mexique le 20 avril 2010 (IRGC 2010) en sont des rappels.

Dans les réseaux d'infrastructures essentielles, les processus de prise de décision, les modèles de gestion et de communication hiérarchiques efficaces en temps normal connaissent presque toujours l'échec dans les conditions d'un désastre (Comfort et Kapucu 2006). Alors que la complexité et l'incertitude qui caractérisent les systèmes complexes exigent de la flexibilité de la part des gestionnaires de crise, les méthodes qui prévalent à l'heure actuelle dans les plans nationaux de mesure d'urgence se basent sur des processus de commande et de contrôle selon un ordre hiérarchique bien défini (Comfort et al. 2010a). De plus, « there is abundant evidence that disaster plans provide limited guidance at best during unforeseen and unique events. While the planning process is highly valuable, its output (the plan) is less important. Improvisation on the part of first responders is necessary and should be expected » (Boin 2010a, 134). La planification de mesures d'urgence doit donc être secondée de stratégies de résilience pour permettre aux

gestionnaires d'infrastructures essentielles de s'adapter et réagir efficacement en contexte de grande incertitude et de crise.

Les infrastructures essentielles sont composées d'organisations qui ont des cultures, des valeurs, des procédures, normes et des règles divergentes, ainsi que des finalités potentiellement contradictoires (sécurité publique, profitabilité, livraison de services publics). Dans ce contexte, peuvent-elles s'engager, en temps de crise, dans un cadre de collaboration interorganisationnelle efficace? Prévoir et prévenir les échecs en cascade dans un réseau d'infrastructures essentielles est un exercice difficile étant donné les barrières à la prévention des risques identifiées par la littérature en gestion de crises. Une infrastructure résiliente est avant tout composée d'organisations capables d'intégrer leurs actions et leurs ressources.

Si les avantages de la coordination dans des systèmes complexes ont été l'objet de nombreuses études (Rethemeyer et Hatmaker 2007). La recherche sur la gouvernance dans les réseaux a identifié plusieurs des facteurs d'adhésion à une structure multiorganisationnelle. Également, la littérature en gestion de crise a identifié des caractéristiques internes aux organisations résilientes dont nous prendrons compte dans cette recherche exploratoire. Ces facteurs sont, en effet, des unités analytiques intéressantes pour évaluer le potentiel de coordination dans les infrastructures essentielles.

Les facteurs de vulnérabilité liés à l'environnement physique naturel ne prendront pas une importance première dans notre cadre analytique. Bien que ces dimensions techniques soient cruciales, c'est l'interface entre les dimensions techniques et sociales qui retient notre attention. Nous suggérons que la complexité et l'interdépendance sont des éléments propres aux infrastructures essentielles qui font appel à des dimensions sociales et techniques indissociables.

Nous mettons l'emphase sur l'analyse systémique des propriétés de résilience pouvant être renforcées et améliorées par l'adoption de stratégies spécifiques puisque les crises ont des manifestations physiques, bien entendu, et des impacts techniques, mais leur gestion fait surtout appel à des dimensions proprement humaines, qui ont tendance à être évacuées des analyses scientifiques qui concernent la gestion des risques dans les IE. Nous visons à outiller les gestionnaires des risques afin de leur permettre d'identifier et développer les leviers à la résilience d'infrastructures essentielles.

Le mémoire qui vous est présenté vise à établir jusqu'à quel point trois infrastructures essentielles (que nous présenterons dans le *Chapitre 2 : Problématique de recherche*) démontrent les propriétés et les caractéristiques qui sont décrites dans la littérature scientifique comme porteuses de résilience.

La résilience d'un système complexe comme une infrastructure essentielle dépendra du degré de coordination interorganisationnelle (définie ici comme l'amplitude de l'ajustement mutuel et de la collaboration franche en vertu de l'objectif commun de survie et de rétablissement) que les membres d'une organisation et les organisations entre elles seront en mesure d'atteindre. Le renforcement de compétences inter-systèmes en appui à la prise de décision en contexte d'incertitude permettra d'améliorer la résilience des réseaux d'infrastructures essentielles.

L'étude des méthodes d'optimisation de la gestion des risques et des crises dans la région métropolitaine de Montréal prend toute sa pertinence dans un contexte où le Canada et les États-Unis entendent intensifier leurs partenariats commerciaux par l'amélioration de l'efficacité des mesures de sécurité du transport des marchandises et des personnes et où les politiques d'austérité forcent les gouvernements à réévaluer leurs efforts et besoins en matière de sécurité.

Le mémoire de maîtrise a été dédié à l'analyse descriptive des caractéristiques de la résilience de trois IE du Grand Montréal. Nous comparons la présence relative d'éléments de résilience au sein de plusieurs types d'organisations pour donner un aperçu de l'État actuel du réseau d'IE Montréalais en ce qui concerne la gestion de ses risques potentiels et de ses crises à venir.

Ultimement, l'objectif de ce mémoire est de mettre en perspective ce que nous apprend l'étude empirique des caractéristiques de résilience et leur substrat théorique, afin d'offrir un portrait fidèle des dynamiques à l'œuvre dans le réseau et favoriser une meilleure compréhension de ces dynamiques sur la résilience. Le caractère descriptif de cette recherche permet une meilleure connaissance des facteurs et des antécédents de la résilience ainsi que l'approfondissement des réflexions portant sur les principales manières de surmonter les barrières à la résilience au sein de ces IE.

Bref, cette étude a pour objectif de proposer un cadre d'analyse stratégique de la résilience dans les infrastructures essentielles. L'analyse empirique à laquelle nous avons procédé indiquera les principaux écarts, d'un type d'organisation à l'autre, de tailles organisationnelles différentes et entre secteurs d'activité, dans les indices analysés.

Le premier chapitre introductif au mémoire par article sera dédié à la synthèse de la littérature scientifique sur l'étude des risques et la résilience d'infrastructures essentielles. Le second portera sur la problématique de recherche. Après la présentation du cadre conceptuel (chapitre 3) et de la méthodologie (chapitre 4), le chapitre de résultats prendra la forme de l'article scientifique déposé à la revue *Risk Analysis* (chapitre 5) cosigné par la candidate à la maîtrise et la professeure Marie-Christine Therrien. Finalement, le sixième chapitre reviendra sur les principaux résultats afin de les mettre en contexte et d'en discuter plus en profondeur. Il sera

notamment question de leur fiabilité, de leur portée, de leur application possible ainsi que des autres problématiques et questionnements qu'ils soulèvent.

CHAPITRE 1 : REVUE DE LA LITTÉRATURE

Dans les deux premières sections de ce chapitre, les principaux concepts et les approches analytiques en gestion des risques et des crises seront présentés. Ensuite, certaines notions-clés rendant possible la compréhension de notre mode de modélisation de la résilience des réseaux d'infrastructures essentielles employé dans le cadre de cette étude sont également présentées.

1.1 Définition des principaux concepts

1.1.1 Crise et crise majeure

Crise est un concept dont l'origine grecque, *krisis*, signifie « séparer », « choisir », « juger », « décider ». C'est à compter du XVIII^e siècle que la notion médicale, désignant spécifiquement l'exacerbation des troubles qui annonce le dénouement (Bolzinger 1982, 475-480), fut appliquée aux analyses de la société (Béjin et Morin 1976, 1-2). Dans le domaine de la gestion publique, il n'y a pas de définition universelle et consensuelle de la crise.

Les trois définitions suivantes, d'Herman, de Roux-Dufort et de Mitroff, reflètent les principales dimensions du concept de crise auquel nous ferons référence dans cette recherche. D'abord, « une crise est une situation qui menace les buts essentiels des unités de prise de décision, réduit le laps de temps disponible pour la prise de décision, et dont l'occurrence surprend les responsables » (Herman 1972, 13). Ensuite, elle est un processus de déstabilisation qui met en éventail une multitude de parties prenantes et d'enjeux; la crise a des conséquences multiformes et s'inscrit en dehors des cadres opératoires typiques de l'organisation et bouleverse son cadre de référence (Roux-Dufort 2000, 15).

Finalement, « une crise majeure a un effet majeur sur les vies humaines, la propriété, les revenus, la réputation et/ou le bien-être général de l'organisation. Une telle crise ne peut pas être contenue à même les murs d'une organisation » (Mitroff 2001, 34 - traduction libre). Autrement dit, les crises majeures ne sont pas des « urgences de routine », elles ont peu de chance de survenir, mais leur impact est énorme et il requiert une vaste intervention dans des conditions précaires et incertaines (Boin, Comfort et Demchak 2010, 2).

Les crises majeures du XXI^e siècle sont caractérisées par de sérieuses lacunes de la part du des systèmes de gestion de sinistre (*disaster management response system*, Boin et McConnell 2007; Comfort et al. 2010a) :

« In London on July 7 2005 [lors des attaques terroristes dans le métro de Londres], there was a certain lack of coordination, particularly in terms of standardized information flow and the synchronization of formal action among emergency services. This was a both lateral (interorganizational) and vertical (hierarchical problem). Its roots lie in the emphasis on command and control, when in reality information technology had flattened the chain of command and rendered many notions of authoritarian command obsolete (Stanovich 2006) » (Alexander 2010, 156).

Les observations similaires ont été faites en ce qui a trait à la crise de l'Ouragan Katrina :

« Without a common understanding among agencies of the severity of the hurricane and its potential impact on communities directly in its projected path, the scientific information did not trigger coordinated action critical to a resilient response at the federal, state, and local level » (Comfort et al 2010b, 42). Bref, l'échec et le succès d'une opération de gestion, dans le contexte d'un sinistre majeur, reposeront essentiellement sur l'identification de la chaîne d'assistance potentielle préalablement à la mobilisation de ces ressources et la constitution d'une structure informationnelle capable de supporter cette mobilisation. (Comfort et al 2001, 145).

1.1.2 Résilience

En psychologie, la résilience est souvent perçue comme un trait de personnalité qui permet à l'individu de s'adapter positivement (« overcome hardship ») et comme un processus qui peut être favorisé par un certain nombre de facteurs externes (Wright et Masten 2005). Du côté de la recherche expérimentale, les chercheurs tentent de stimuler la résilience des individus et des groupes de gens par des interventions préventives (Luthar 2007, cité par de Bruijne et al. 2010). La résilience, en écologie, est définie comme le niveau de dérangement (« disturbance ») que le système peut absorber sans changer son état (ses processus et sa structure) (Walker et al. 2006). Elle se calcule en fonction de la fluctuation de son domaine de stabilité (Berkes, Colding et Folke 2003, 15 cités par de Bruijne et al. 2010). Certains tenants de la recherche sur les écosystèmes naturels proposent une évaluation de la résilience en fonction de la vitesse avec laquelle un système peut retrouver son point d'équilibre à la suite d'un choc (Pimm 1984). En ingénierie, la résilience est la constance et la robustesse d'un système qui doit être atteinte et maintenue (Gunderson 2003, 35).

Pour nous, dans le domaine de la gestion de crises, la résilience est la capacité d'un système d'absorber la perturbation, de subir le changement et de conserver essentiellement la même fonction, structure, identité et rétroaction (Folke 1998, Longstaff 2005). Elle est également « an individual's, group's, or organization's ability to continue its existence, or to remain more or less stable in the face of a surprise, either a deprivation of resources or a physical threat » (Longstaff 2005, 27). De plus, pour Somers (2009), la résilience est aussi latente : « resilience that is not presently evident or realized. (...) Indeed, examining what measures enhance resilience in organizations is becoming an emerging concept for understanding and efficaciously responding to crises » (Somers 2009, 13). Nous aborderons la résilience dans cette perspective.

En effet, cette notion est importante pour l'analyse empirique que nous allons analyser puisque nous visons à décrire en quoi le potentiel de résilience est sous-optimal, et à situer là où un renforcement du potentiel de résilience latente (soit en puissance, en attente de se réaliser) est possible. Notre posture analytique nous invite à appréhender les facteurs de résilience « active » dans leur état et leurs manifestations latentes, puisqu'une fois en crise, il sera trop tard pour veiller à renforcer les composantes que les stratégies de résilience doivent mobiliser.

Les universitaires des Safety Sciences incluent l'anticipation dans la définition de la résilience: « The ability to prevent something bad from happening or the ability to prevent something bad from becoming worse, or the ability to recover from something bad once it has happened » (Westrum 2006, 59). La résilience active (Weick, Sutcliffe et Obstfeld 2002, 14) serait aussi:

« a deliberate effort to become better able to cope with surprises... [and] connotes the further adaptive quality of learning and profiting from stress by using it as a source of information to increase "bounciness" still further (...). Systems on which our nation depends need both [passive and active resilience], but most energy systems currently have neither » (Lovins et Lovins 1982, 181).

Dans l'étude des risques et des crises, la résilience consiste essentiellement, pour une organisation et pour un réseau, à adapter ses actions et ses structures en fonction des informations qu'il sera en mesure d'acquérir rapidement et parfois même dans des circonstances chaotiques (Perrow 1999). Par exemple, il procéderait à l'isolement des secteurs affectés et à la recherche de nouveaux chemins critiques. Cette recombinaison de ressources et d'expertise s'apparente au concept d'improvisation de Weick (1998).

Selon Wildavsky (1988), les stratégies d'anticipation fonctionnent mieux contre des problèmes connus. On doit toutefois, selon l'auteur, atteindre l'équilibre entre l'anticipation et la résilience comme stratégie de réduction de risque en contexte d'incertitude. L'International Risk

Governance Council reprend ce constat: « When faced with the unpredictability of complex systems, risk manager should not rely entirely upon anticipation and prevention. Investments in mitigation and adaptation are also crucial » (IRGC 2010, 15). Parmi les stratégies qui contribuent à la résilience, le renforcement d'une certaine marge de manœuvre organisationnelle (*organizational slack*), les relations à haute performance, la création d'un sens commun (*sensemaking*), une culture de fiabilité et l'improvisation sont parmi les plus reconnues (Comfort, Boin et Demchak 2010b).

Cependant, chaque stratégie (anticipation ou résilience), doit s'adapter à des conditions spécifiques. Une telle réorganisation est à la fois interne et externe étant donné que l'organisation résiliente modifie ses actions en tenant compte de sa participation à un réseau interorganisationnel (Therrien 2010). Dans cet ordre d'idées, des études de la Banque Mondiale sur le rapport coûts/bénéfices de la préparation aux sinistres ont conclu que l'on pouvait limiter de 20 milliards les pertes par un investissement de seulement 40 millions dans la mitigation des sinistres et la préparation à les affronter (Organisation des Nations Unies 2007). Les gouvernements réalisent l'importance d'implanter des stratégies de résilience complémentaires aux stratégies actuelles de protection de la sécurité civile. (Lusthaus et Milton-Feasby 2006; Boin et McConnell 2007; Lagadec et Michel-Kerjan 2004; O'Rourke 2007).

1.1.3 Infrastructures essentielles

La Presidents' Commission on Critical Infrastructure Protection (1996), aux États-Unis, définit une IE (*critical infrastructure*) comme:

« The framework of interdependent networks and systems comprising identifiable industries, institutions (including people and procedures) and distribution capabilities that provide a reliable flow of products and services essential to the

defense and economic security of the United States, the smooth functioning of government at all levels, and society as a whole » (USA Executive order 1996, 37347).

Une infrastructure est donc essentielle si l'interruption de ses activités a une incidence directe sur la santé, la sécurité, l'économie, et le bon fonctionnement de la société. Ces grands systèmes organisés autour des conditions opérationnelles des réseaux technologiques sont parfois déréglementés et gérés en partie par des compagnies privées ou semi-privées (Boin et Smith 2006). Les technologies d'information, de communication, de transport, les formes d'approvisionnement en ressources de santé, ressources naturelles et énergétiques (eau, électricité) sont des exemples d'infrastructures essentielles (IE).

Elles améliorent notre niveau de vie, mais contribuent aussi grandement à l'augmentation de notre dépendance et de notre vulnérabilité collective (Quarantelli, Lagadec et Boin 2006). En effet, l'interdépendance et la haute densité de liens d'échange au sein des réseaux essentiels à la qualité de la vie peuvent rendre les grandes villes et leurs environs vulnérables aux échecs en cascade (Globescan et MRC McLean Hazel 2007, cités par IRGC 2007, 24; Turner et Pidgeon 1997) :

« As critical infrastructure systems have become increasingly complex and integrated, relatively small disturbances can rapidly escalate into compound crises (...) Societies must be prepared to deal with the impact of transboundary crises and disasters » (Boin 2010, 129, référant à Turner 1978; Perrow 1984).

Dans leurs travaux sur la résilience dans les infrastructures essentielles (critical infrastructures), Comfort, Boin et Demchak (2010a), cadrent la résilience d'un système dans sa capacité intrinsèque à basculer vers un modèle de coordination et de gestion qui ne tient pas compte des structures préexistantes : « In the immediate wake of a disaster, [a resilient system] functions effectively in the absence of formalized leadership structures, detailed planning, and precise

protocoles » (Boin 2010, 134, 135). La résilience d'un système complexe, comme un réseau d'infrastructures essentielles d'un centre urbain, sera donc le produit de plusieurs variables contingentes, dont la résilience interne aux organisations et le potentiel de coordination interorganisationnelle du réseau d'organisations interdépendantes en crise.

L'emphase mise par plusieurs auteurs en gestion de crise sur la notion de production de sens (*sensemaking*, Weick 1993) nous rappelle que les capacités cognitives des acteurs-clés en gestion de crise majeure sont conditionnées en grande partie par la structure informationnelle qui supporte la prise de décision.

« The capacity of a set of organizational managers, each with specific responsibilities and operating at different locations, to coordinate their action can be increased by the simultaneous transmission of relevant risk information to each manager, creating a "common operating picture" of risk to the region for all managers » (Comfort et al 2010a, 40).

Afin d'améliorer leur résilience, les experts en gestion des risques postulent que les organisations qui sont responsables de ces infrastructures, indispensables à la vie telle que nous la connaissons, doivent revoir leurs façons de faire et s'investir dans des mesures de prévention communes et des systèmes de coordination de crise intégrés (Boin et McConnell 2007).

Les caractéristiques socioculturelles et institutionnelles des organisations, telles que les normes sociales et les valeurs, jouent aussi un rôle influent pour la résilience des IE car les différences culturelles (le système de valeur, les normes, les attitudes et les croyances) affectent les perceptions des différentes organisations vis-à-vis leur environnement et les enjeux auxquels le réseau fait face (Mandell et Steelman 2003). « Moreover, social technologies, -that is, the norms and routines that govern the business of new dissemination - matter as much [for resilience] as technical capacities » (Roberts 2010, 88).

En résumé, la résilience d'IE dépend donc partiellement de l'efficacité de la réponse face au risque, de la capacité d'y répondre à l'avenir et sous-entend la faculté de rebondir après impact et de s'ajuster aux changements (Organisation des Nations Unies 2007). Il est clair que la planification de mesures d'urgence doit être secondée de stratégies de résilience pour permettre aux gestionnaires d'infrastructures essentielles de s'adapter et régir efficacement en contexte de grandes incertitudes et de crise. Ainsi, développer la résilience est un défi qui s'impose aux organisations publiques chargées de préserver la sécurité et les conditions de vie des citoyens étant donné la probabilité croissante d'échecs en cascade touchant les infrastructures essentielles (Boin, Sterne et Sundelius 2005). Les stratégies de protection des infrastructures essentielles peuvent être initiées par le réseau lui-même. Par contre, si elles ne sont pas présentes, elles devront émaner des gouvernements et leurs politiques publiques.

1.2 Approches analytiques

Le domaine de la gestion des risques et des crises a pris forme avec le « Risk Analysis », une discipline scientifique ayant pour objet sur la sécurité industrielle et l'anticipation de la crise postaccidentelle. Ce domaine d'études a introduit la notion de risque technologique majeur (Lagadec 1981). Les spécialistes de l'étude des sociétés, des relations internationales, les géographes, les psychologues et, récemment, les sciences de l'administration et de la gestion, ont contribué au corpus maintenant immense de connaissances en matière de catastrophes naturelles et humaines, d'analyse des risques et en gestion des crises (Lagadec 1991, 3-15).

1.2.1 Approches événementielle et processuelle

Le champ théorique de la gestion des crises est façonné par deux écoles principales : l'approche événementielle et l'approche processuelle. La première situe la crise comme l'effet d'un

évènement déclencheur dont on cherche à dégager la nature, alors que la seconde « situe la crise [dans] ses origines, sa gestation, son incubation et sa dynamique de développement » (Roux-Dufort 2000, 29).

Dans le cadre de cette étude, nous nous intéressons aux conditions d'efficacité de la gestion des crises majeures. Cette étude se situe donc dans la lignée de la seconde école, processuelle, puisque, dans le contexte de l'étude des risques dans les systèmes complexes, la crise est conçue comme le fruit d'une multitude de variables en interaction. Elle n'est pas tributaire d'un seul évènement ou d'un seul facteur. L'important, indique Le Moigne (1990), est de reconnaître que la simplification du compliqué appliqué au complexe a pour conséquence une aggravation de la complexité. Réduire la crise à un seul facteur, c'est se priver d'une compréhension dynamique des facteurs de résilience.

1.2.2 Prévention, contrôle et résilience

Tel que mentionné, les crises majeures ne peuvent pas être totalement anticipées et les stratégies de contrôle et de résistance aux crises connaissent l'échec en contexte dynamique et complexe (Comfort 2002). À partir d'études empiriques, Alter et Hage (1993) ont pu observer que les systèmes de services (organisations ou regroupements d'organisations) caractérisés par une forte présence d'agences de régulation et d'application de la loi ont tendance à formaliser leur coordination et privilégier les méthodes impersonnelles (Alter et Hage 1993, 257). Cette formalisation des communications extérieures n'est pas un frein en soi à la résilience du réseau si elle permet tout de même à l'information essentielle de circuler, vers d'autres sphères décisionnelles pour qui cette information est cruciale.

Cependant, si la forme que prennent les relations interorganisationnelles au quotidien dans un réseau d'infrastructures essentielles est fortement caractérisée par le contrôle et la sanction, cela pourrait affecter la flexibilité mutuelle et la collaboration nécessaires à affronter une crise de grande ampleur, telle que la crise du Verglas de 1998, ou celle de l'ouragan Katrina en 2005. Ces deux crises sont d'ailleurs des exemples éloquentes des risques que court la société postindustrielle en raison de l'interdépendance des réseaux d'électricité, de télécommunications, de transport et bien d'autres, comme les réseaux d'eau potable, financiers et de la santé publique.

Les systèmes à maillages serrés sont fortement centralisés alors que leur complexité nécessiterait la décentralisation des décisions (Sagan 1993; Perrow 1984; Reason 1990; Smith 2000, 66). L'emphase mise sur la prévention dans les plans nationaux de mesure d'urgence a plutôt pour effet de limiter la flexibilité de la part des gestionnaires de crise (Comfort et al. 2010b). À l'opposé de cette forme de prévention dont les limites ont clairement été mises en évidence lors des crises majeures des dernières années (par exemple, l'Ouragan Katrina et les attaques terroristes de Londres) le renforcement de la résilience à l'échelle sociétale passera par l'adoption, d'un nouveau mode de fonctionnement : la gouvernance des risques en réseau comme stratégie de résilience (Comfort, Lin et Hauskrecht 2008).

1.3 Modélisation systémique d'un réseau de gouvernance des risques

La modélisation de la résilience d'un réseau représente assurément un défi, mais il est nécessaire puisque les caractéristiques des organisations et des relations interorganisationnelles sont des dimensions importantes à considérer pour étudier le potentiel de coordination d'un réseau. Une telle modélisation est rendue possible par l'intégration, dans notre conception analytique, de la notion de gouvernance collaborative et d'antécédents de la coordination interorganisationnelle.

1.3.1 La gouvernance collaborative

Dans la littérature sur les réseaux, la manière de désigner les composantes de la collaboration est objet de discordance puisque le champ d'étude des relations interorganisationnelles est plutôt hétéroclite (Cropper et al. 2008). La coordination interorganisationnelle réfère, dans cette étude, à : « a deliberate activity undertaken by an organization or an interorganizational system to concert the decisions and actions of their subunits or constituents organizations » (Alexander 1993, 331). La gouvernance d'un réseau se situe sur un continuum entre un marché (acteurs autonomes en compétition) et une hiérarchie, ou un organisme d'appartenance légale (Provan et Kenis 2007).

Pour analyser la résilience d'un réseau d'infrastructures essentielles (IE) dans son ensemble, le domaine des relations interorganisationnelles offre des pistes intéressantes pour décrire la complexité de réseaux de coordination. La notion de gouvernance des réseaux est utile pour plusieurs types d'analyses de phénomènes diffus dans des ensembles complexes : « each outcome [community capacity to solve public problems like crime (...) improved integration of critical services (...) and responsiveness to natural or made-made disasters] presents a potentially valid point of view » (Provan et Kenis 2007, 230). Les chercheurs des réseaux de gouvernance analysent les réseaux de façon à identifier les manières de rendre le plus efficace possible le système d'information de gestion d'une IE en fonction d'un objectif donné, puisque, dans un réseau interorganisationnel, les acteurs sont autonomes et la coordination ne peut être imposée.

Rethemeyer et Hatmaker (2007), qui s'intéressent à la gestion des réseaux publics, affirment que la communication entre les organisations ne peut avoir que trois objectifs : le maintien du flux de ressources, la réduction de l'incertitude et le maintien des rôles. La gouvernance collaborative est

donc un mode de gouvernance ouvert et intégré, qui amène les différentes parties prenantes à prendre part à des forums avec les organisations publiques afin de s'engager dans un processus de prise de décision axé sur le consensus (Ansell et Gash 2007, 544). Le degré d'implication dans la planification collective d'activités est d'ailleurs un facteur d'importance pour la résilience (Karapetian-Alord et Johnson-Grados 2005, Perry et Lindell 1990).

Les moyens techniques d'un système résilient proviendront donc d'abord d'un besoin ressenti par les gestionnaires de se doter d'une structure informationnelle agile et évolutive en contexte d'incertitude. Malgré les avancées scientifiques, le design de structures organisationnelles capables de réduire les risques d'échecs technologiques ou de rétablir rapidement leurs fonctions une fois interrompues, reste un défi entier.

Selon Cigler (2001, cité par Mandell et Keast 2007), les réseaux de collaboration émergent en temps de crise ou lorsque d'autres modes d'opérations ont échoué. Un réseau d'IE est par définition si complexe et interdépendant qu'il est vulnérable aux échecs en cascade de sources hasardeuses. Par contre, si l'information et l'action sont coordonnées efficacement dans le réseau, et si des liens de confiance et d'échange d'expertise existent au sein d'un réseau, celui-ci sera davantage résilient. Des facteurs proprement humains, mais ayant aussi leurs corrélats techniques, cognitifs et perceptuels (pas nécessairement rationnels), contribuent à expliquer pourquoi les organisations entrent en relation de collaboration. La gouvernance collaborative est donc un mode de gestion en commun d'un enjeu où l'adhésion est volontaire et qui vise le consensus dans l'approche à cet enjeu.

1.3.2 Les antécédents de la coordination interorganisationnelle

Les stratégies de résilience sont des stratégies structurelles qui favorisent la flexibilité. De telles stratégies nécessitent une adhésion de la part de plusieurs membres d'un même réseau et font appel à la manière et aux procédures autour desquelles les relations prennent place. Elles sont à développer parallèlement à des stratégies d'anticipation (Wildavsky 1988). Beaucoup d'habiletés managériales et organisationnelles sont nécessaires à la gestion intégrée des crises et des risques dans un réseau. Parmi celles-ci, les capacités à penser en dehors des schèmes de pensée usuels, rationnels de ce qui est imaginable et de susciter l'adhésion de toutes les sphères d'une organisation sont cruciales (Mitroff 2001, 121,151) mais ne sont pas exclusives.

Au final, la coordination, c'est-à-dire, d'aligner ses actions avec celles des autres joueurs afin d'atteindre un but commun (Comfort 2007), est au cœur de la gestion de crises à l'échelle d'une ou plusieurs IE, que ces crises soient de source humaine ou environnementale. Un système résilient a la capacité d'absorber les perturbations, de communiquer facilement et ouvertement avec autrui et peut aisément mobiliser un réseau d'expertise et de ressources matérielles (Walker et al. 2006).

La coordination interorganisationnelle se situe sur la frontière entre anticipation et résilience puisqu'elle fait appel à la capacité de chacune des organisations dépendantes et interdépendantes dans un réseau à analyser leur situation, à s'adapter mutuellement, à se fixer des objectifs nouveaux et des stratégies innovantes pour les atteindre. Puisqu'elle ne se concrétise que lorsque survient une crise qui pousse le réseau à sortir de son fonctionnement habituel et à adapter son mode de prise de décision et d'action à cette situation de crise, la coordination interorganisationnelle est un aspect émergent de la résilience des systèmes (Longstaff 2005). Une

coordination efficace sera conditionnée par les capacités techniques d'information et de communication et de mobilisation des ressources, tant matérielles, qu'informationnelles, monétaires et en expertise. Autrement dit, la coordination n'intervient pas dans un vide culturel et institutionnel; si certains facteurs la favorisent, d'autres l'inhibent.

Prévoir les échecs en cascade dans un réseau d'infrastructures essentielles est un exercice théorique difficile étant donné les barrières à la prévention des risques identifiées par la littérature en gestion de crises. Ces barrières sont notamment : politiques, cognitives, informationnelles, culturelles et liées aux ressources (Boin et McConnell 2007). Il y a donc des dimensions à la fois techniques, institutionnelles cognitives et culturelles de la collaboration essentielle à la gestion des risques et des crises dans les infrastructures essentielles.

1.4 Synthèse de la littérature

La gestion des risques et des crises fait appel à une gestion stratégique et proactive, une culture de prévention, une préparation éprouvée et des mécanismes de vigie et de détection instantanée des signaux d'alarme. Il s'agit d'un processus continu, intégré et inhérent à la gestion et à la culture d'une organisation. La résilience est la capacité d'un système d'absorber la perturbation, de subir le changement et de conserver essentiellement la même fonction, structure, identité et rétroaction (Folke 1998; Longstaff 2005). La résilience peut aussi être latente (Somers 2009).

De plus, selon Longstaff (2005), une bonne gestion des risques est un processus rigoureux d'anticipation qui est holistique puisqu'elle s'attarde à tous les scénarios possibles. Le renforcement de compétences inter-systèmes en appui à la prise de décision en contexte d'incertitude permettrait d'améliorer la résilience des réseaux d'infrastructures essentielles.

Si plusieurs approches analytiques sont plausibles, l'approche processuelle rejoint davantage les études en résilience puisqu'elle se situe dans un cadre systémique, c'est-à-dire que la crise prend naissance dans l'interrelation de plusieurs facteurs. Nous avons également abordé les notions de gouvernance collaborative des risques et étayé ce en quoi les relations interorganisationnelles nous renseignaient sur le potentiel de résilience des IE.

En effet, lorsqu'une crise majeure frappe une ou plusieurs infrastructures essentielles, l'efficacité du système de gestion de la crise dépendra de la capacité des membres du réseau à reconnaître le risque et du degré de collaboration qu'ils sont capables d'atteindre en ajustant leur action de façon réciproque (Boin, Comfort et Demchak 2010). Cette efficacité sera aussi conditionnée par le contexte institutionnel, légal culturel et économique de l'environnement interne et externe de l'organisation.

CHAPITRE 2 : PROBLÉMATIQUE DE RECHERCHE

Cette section présentera l'objet de recherche, les tensions repérées dans la littérature scientifique ainsi que la question qui guide l'analyse de la résilience dans les IE sélectionnées.

2.1 Les infrastructures de transport, d'énergie et de télécommunication de la région métropolitaine de Montréal

Très souvent, ce sont les crises qui mettent en branle des chantiers de réflexion sur la résilience dans les IE. Aux États-Unis, les événements du 11 septembre 2001 ont amené le gouvernement américain à se questionner sur sa manière de gérer les menaces terroristes. L'ouragan Katrina, qui a eu lieu en 2005, a mené à une prise de conscience de l'insuffisance de la coordination en gestion de crises (Rosenthal 2003, Chua et al. 2007, Comfort et al. 2010b).

Au Québec, les pannes d'électricité occasionnées par une tempête de Verglas en janvier 1998 ont causées de nombreuses perturbations dans d'autres domaines, tels que le système bancaire et le système d'approvisionnement en eau potable. Ils ont aussi eu pour effet de faire prendre conscience aux dirigeants politiques, aux gestionnaires d'IE et à la société civile les effets dominos que pouvait occasionner une tempête de glace.

Des initiatives provinciales et fédérales, souvent en partenariat, visent à doter les grands systèmes techniques que sont les IE de stratégies de coordination de l'information et des ressources en temps de crise, de plans nationaux de mesures d'urgence, de même que de méthodes intégrées d'évaluation des risques. La protection des infrastructures essentielles occupe une grande place au sein d'organisations chargées de la défense et de la sécurité publique. Aux États-Unis, par exemple, les infrastructures essentielles sont divisées en secteurs :

« agriculture, food, water, public health, emergency services, government, defense industrial base, information and telecommunications, energy, transportation, banking and finance, chemicals and hazardous materials, postal services and shipping » (Boin et McConnel 2007). L'efficacité de ces plans n'est pas l'objet de cette recherche. Mentionnons seulement que ces initiatives existent et que les infrastructures essentielles sont théoriquement prises en charge par les agences gouvernementales. Par exemple, Industrie Canada chapeaute la stratégie nationale de résilience en ce qui concerne le secteur des télécommunications, et la structure fédérale est divisée en deux ensembles régionaux, dont un pour la région du Québec et de l'Est.

Les plans nationaux de mesure d'urgence prévoient par ailleurs des protocoles qui permettent dans une certaine mesure le basculement de la structure hiérarchique, pour faciliter la prise de décision dans les sphères décisionnelles de proximité, par exemple, nonobstant les niveaux hiérarchiques. Ces protocoles établissent aussi dans quelle mesure les niveaux hiérarchiques doivent être respectés pour le contrôle des alertes et des ressources en fonction de niveaux d'urgence préétablis. Ces agences veillent également à la vigie des risques, aux entraînements des organisations qu'elles soutiennent et supervisent et à la mise à jour des protocoles. Dans le cas des télécommunications, par exemple, un forum bisannuel existe pour la région du Québec où les organisations échangent sur les crises qu'elles ont vécues, les risques à venir et les meilleures méthodes de coordination interorganisationnelle.

La crise du verglas en 1998 a certainement permis aux autorités chargées de la sécurité publique d'enclencher un processus de révision de leur approche et d'apporter des changements technologiques aux installations. Lagadec (2000) reprend les propos d'un responsable d'Hydro Québec: « Nous avons une organisation pour gérer une panne. Il a fallu mettre en place un

système pour reconstruire un réseau – et cela, en extrême urgence » (Lagadec 2000, 38). Ce chercheur insiste, en situation de crise comme celle de janvier 1998 :

« ...il faut percevoir le plus rapidement possible le caractère inédit de la situation, penser des stratégies de réponses organisationnelles nouvelles, conduire des actions de terrain s'inspirant de modes opératoires inusités, opérer bien au-delà du seul domaine technique. Il faut re-hiérarchiser les priorités, inscrire son action dans des théâtres d'opérations radicalement élargis, résoudre des difficultés ponctuelles critiques (par exemple, sauver in extremis tel pylône dont la perte serait fatale pour l'alimentation de Montréal), traiter souvent avec des maillons faibles externes. » (Lagadec 2000, 38).

Nous savons encore peu de choses sur le potentiel de résilience global de la région métropolitaine de Montréal. La technologie ayant évolué depuis 1998, l'innovation technique pose également son lot de nouveaux risques, de nouvelles interdépendances et de nouveaux défis, tant du point de vue des politiques nationales de sécurité publique que de la gestion interne des membres d'IE.

2.2 Les IE : des systèmes sociotechniques d'adaptation complexes

La prise de décision dans des circonstances d'incertitude est un processus ayant lieu dans des systèmes sociotechniques, qui se définissent par l'interaction entre les acteurs humains et les infrastructures informationnelles (Comfort et al. 2010a; Organisation des Nations Unies 2007).

L'approche sociotechnique, selon laquelle les composantes humaines et techniques sont liées, commence à s'imposer en analyse du risque (Mitroff 2001, Comfort 2002; Maguire et Hagan 2007; Lengnick-Hall et Beck 2005; LaPorte 2005; Haines, Crowther et Horowitz 2008; Comfort, Lin et Hauskrecht 2008; Karapetian-Alord et Johnson Grados 2005; Somers 2009).

Cette approche analytique est intéressante pour l'analyse de la résilience étant donné qu'elle intègre plusieurs dimensions ou considérations analytiques de façon à dresser un portrait

systémique d'un phénomène. Avec cette approche, les auteurs sur la théorie de l'organisation et sur les politiques publiques de gestion des risques ont fait la lumière sur plusieurs dimensions des systèmes d'adaptation complexes (International Risks Governance Council 2010). Ces dimensions sont importantes à cibler pour mener une étude exploratoire des facteurs de résilience et de leur distribution relative au sein d'un réseau d'IE. L'approche sociotechnique suggère qu'un perfectionnement conjoint des aspects sociaux et techniques est favorable et optimal étant donné que ces dimensions composent tout système complexe de manière indissociable.

2.2.1 L'intelligence projective

L'approche sociotechnique des réseaux place les impératifs stratégiques au cœur même de la conception analytique des infrastructures essentielles. L'un des attributs le plus étudiés dans le cadre de l'analyse du potentiel de gestion de crises et des risques à l'échelle d'un réseau (en tant que système complexe) est la faculté d'auto-organisation de ces systèmes.

L'intelligence projective et autonome d'un système complexe se définit par sa capacité à se modéliser lui-même, ses processus, ses finalités et son système de décision (Le Moigne 1990). L'auto-organisation (self-organization) est le résultat, ou la concrétisation de l'intelligence projective. Il s'agit d'un concept récurrent dans l'analyse des systèmes complexes et il réfère à l'adaptation autonome de ces systèmes : « Perhaps the most important property for the study of security in [complex systems] is their ability to self-organize or reorganize at critical points of instability. This is possible because there are feedback loops that reinforce things that work well and remove things that do not » (Longstaff 2005, 88).

De plus, grâce à sa faculté d'intelligence projective, le système est en mesure d'anticiper son propre comportement en fonction de variations futures possibles dans l'environnement externe :

« The critical difference lies in identifying the potential chain of assistance prior to mobilization for a given event, and building the information structure to support mobilization, should the need occur » (Comfort et al. 2001, 145). La complexité et l'incertitude qui caractérisent les systèmes complexes exigent un réajustement constant de l'information sur les risques encourus afin de supporter la prise de décision.

Bref, l'auto-organisation, dont nous traiterons en 3.2.1, est cette capacité de projection modélisée, d'actualisation de soi à travers ses décisions sur la manière de maintenir ses finalités à travers les intempéries et, conséquemment, de réorganisation de ses opérations dans l'adversité, la turbulence ou devant l'imprévu. Les conditions optimales à l'intégration des tâches, aux partenariats et à l'efficacité dans relations interorganisationnelles sont des concepts que nous spécifierons également davantage au chapitre 3.

2.2.2 L'imprévisibilité

Outre l'auto-organisation, qui implique la capacité de modélisation projective dans des boucles rétroaction avec son environnement, qu'il contribue également à modifier puisqu'il est ouvert et en interaction avec ce dernier, les systèmes d'adaptation complexes ont une autre particularité.

Plusieurs caractéristiques de ces systèmes, telles que la non-linéarité des relations de cause à effet, et la permanence possible des impacts des changements à l'environnement externe augmentent son imprévisibilité (International Risks Governance Council 2010). Il est donc très difficile d'anticiper le comportement de ce type de systèmes ou de le contrôler :

« When considering the factors that contribute to the emergence of risks, a discussion of the role of complexity and the traits of complex systems is a useful place to start because complexity can encompass, or at least strongly influence, many of these factors – complexity can be, in many cases, part of the background

conditions, or context, within which these factors operate » (International Risks Governance Council 2010, 14).

Bref, l'imprévisibilité des réactions de la multitude de composantes et variables sociales et techniques des systèmes d'adaptation complexes pose un défi énorme de gouvernance des risques. Il faut reconnaître et composer avec la complexité inhérente du système.

L'efficacité interorganisationnelle ne dépend pas d'une culture commune, mais bien d'un « arrimage interculturel basé sur la connaissance et la compréhension de l'autre plutôt que l'élimination de la différence » (Therrien 2001, 24). Ce point est majeur dans notre démarche analytique : les disparités culturelles, des modèles de gestion et de pouvoir retiennent notre attention. C'est en comprenant comment ces éléments, dans leurs divergences et leur complexité, s'articulent à l'échelle d'un réseau que nous pouvons comprendre comment ils affectent le potentiel de résilience. Comme les infrastructures essentielles sont des systèmes sociotechniques, les éléments « objectifs » et « perceptuels » font tous deux partie de la résilience d'un réseau et sont inter reliés. Par exemple, les relations d'échange que l'on pourrait qualifier d'objectives créent des dynamiques asymétriques, qui affectent la confiance dans la relation. (Johnsen, Lamming et Halrand 2008). Par ailleurs, les flux d'information et de pouvoir et les positions d'influence peuvent même être plus importants pour les organisations que les incitatifs matériels lorsque vient le temps de se lier à d'autres organisations (Thorelli 1986, 39). La dynamique relationnelle est donc profondément conditionnée par le contexte politique et économique.

Cependant, les IE sont des ensembles vastes, diversifiées, aux frontières ouvertes en interaction constante avec l'environnement physique, législatif, politique, technologique, naturel et social externe. Si leur imprévisibilité pose défi à la résilience, l'auto-organisation est en contrepartie ce qui permet au système de se soutenir lui-même, en composant avec ses forces, de même que ses

vulnérabilités. Il faut effectivement garder en tête que les perceptions sont déterminantes puisque les études du danger (Kervern 1995) nous indiquent que la possibilité du risque s'accroît avec la conviction de son absence.

2.3 Question de recherche

Les infrastructures essentielles sont composées d'organisations qui ont des cultures, des valeurs, des procédures, des normes et des règles possiblement divergentes, ainsi que des finalités potentiellement contradictoires (sécurité publique, profitabilité, livraison de services publics). Dans ce contexte, peuvent-elles s'engager, en temps de crise, dans un cadre de collaboration interorganisationnelle efficace? Plus spécifiquement, où sont, dans les infrastructures essentielles montréalaises, les points faibles quant à la résilience de ces infrastructures et comment les atténuer?

L'objet de cette étude est de rendre compte, après avoir explorés et identifiés les principaux facteurs de résilience en présence dans les IE de la région métropolitaine, de ces défis inhérents à la gestion de systèmes d'adaptation complexes. Des constats, ainsi que des pistes de réflexion les concernant seront ainsi soulevés. Cette posture épouse la multiplicité des variables de résilience, dans une démarche compréhensive.

Cette démarche d'identification des écarts dans la distribution des facteurs de résilience dans un réseau d'IE permettra aux dirigeants des organisations membres d'IE, de même qu'aux législateurs d'adopter des pratiques de gestion sensibles aux limites de la méthode analytique traditionnelle qui cadre la vulnérabilité de l'ensemble qu'ils composent dans une logique disjonctive (traitant les éléments de manière séparée) plutôt qu'une logique conjonctive (Le

Moigne 1990). Une posture systémique est essentielle à l'analyse des processus de gestion des risques et des stratégies de résilience à l'échelle d'une IE.

La collecte et l'analyse de donnée sont orientées de manière à sensibiliser les gestionnaires d'IE à l'importance d'appréhender de manière systémique et holistique la résilience tant interne qu'externe aux organisations. Ainsi, notre recherche contribue à améliorer la planification de la gestion de crises, ainsi que les procédures et pratiques de gestion des risques d'échecs en cascade.

Les données colligées auprès des gestionnaires de ces trois IE ont servi de base de comparaison du niveau perçu des facteurs de résilience au sein du réseau que forment ces IE. Au sein d'un réseau, tel un réseau d'IE, les antécédents et les caractéristiques environnementales des relations interorganisationnelles réfèrent à des variables que les chercheurs du domaine conçoivent comme faisant partie du processus interorganisationnel d'évaluation et de partage des risques, d'efficacité communicationnelle et de construction de la confiance et d'objectifs communs.

2.4 Hypothèses de recherche

Notre recherche, rappelons-le, se veut d'abord descriptive du réseau montréalais d'infrastructures essentielles. La résilience d'une infrastructure essentielle est un phénomène qui se manifeste par une multitude de facteurs et d'éléments dont la présence est de différents degrés. Il va sans dire que notre étude, étant fondée sur une méthodologie quantitative, fera l'agrégation des données liées aux caractéristiques organisationnelles et interorganisationnelles de la résilience dans le réseau d'IE montréalais. Cette agrégation rend d'ailleurs possible la description détaillée. Par contre, nous avons vu qu'en modélisant, de manière systémique, un réseau de gouvernance des risques, il était important de maintenir la complexité et les nuances présentes dans le réseau.

Le cadre conceptuel étayera les dimensions de la résilience que nous visons à décrire, dans le respect de leur interrelation et leur complexité. Cela étant dit, nous nous attendons à ce que certains écarts existent au niveau des facteurs de résilience et ce sont ces écarts qui retiennent notre attention.

La méthode d'identification des écarts dans les facteurs de résilience sera décrite au chapitre 4 : méthodologie. L'utilisation de tests statistiques a été retenue pour identifier les variations importantes en ce qui concerne la présence de chacun des facteurs de résilience puisque nous cherchons à mettre en relation le niveau de présence telle que perçue d'attributs théoriquement liés à la résilience (variables dépendantes), en fonction de plusieurs catégories d'organisations (variables indépendantes). Ces tests, par nature, se font toujours en fonction de l'hypothèse nulle, soit, l'hypothèse selon laquelle les facteurs de résilience sont distribués de manière égale à travers la série de variables indépendantes.

D'une part, le type de l'organisation a été retenu comme catégorie importante puisque la nature publique ou privée d'une organisation réfère à sa finalité théorique. Nous visons, par la comparaison des organisations publiques et privées, à identifier si – et si oui, comment – les finalités théoriques, que sont d'une part, le bien-être du public, et de l'autre le profit, pour les illustrer grossièrement, orientent, ou affectent le choix des moyens et des approches en gestion de risques :

Hypothèse #1 : Le degré perçu de présence des facteurs de résilience varie en fonction du type d'organisations.

D'autre part, le maintien de la complexité exige que nous prêtions attention à la nature des environnements qui structurent les relations interorganisationnelles et l'hypothèse de disparités

sectorielles nous semblait être une avenue également intéressante pour décrire fidèlement la répartition des facteurs de résilience au sein d'un même réseau d'IE. Nous verrons dans le chapitre suivant (3.2) les bases théoriques (principalement, l'approche sociotechnique et les cindyniques) justifiant notre posture analytique qui considère les membres de trois IE comme faisant partie d'un seul même réseau d'acteurs :

Hypothèse #2 : Le degré perçu de présence des facteurs de résilience varie en fonction du secteur (IE).

Finalement, une autre catégorisation qui a été effectuée à des fins comparatives, et ayant en tête le maintien de la diversité organisationnelle du réseau d'IE, est la taille de l'organisation. Cette variable indépendante fait écho aux préoccupations d'ordre structurel dans le réseau. En effet, notre revue de littérature fait état de certaines contingences qui existeraient entre l'efficacité d'adaptation (*adaptive efficiency*) d'une organisation et sa taille. Autrement dit, par le passé, plusieurs études ont intégré cette dimension comme variable indépendante qui avait un effet sur le potentiel externe et interne d'intégration des tâches (Alter et Hage 1993). Nous y reviendrons en 3.2 : *coordonner des systèmes complexes*, mais résumons simplement notre démarche : nous avons cru bon et pertinent, dans le cadre de cette étude, de tenter d'identifier si certains écarts pouvaient être liés à cette variable qu'est la taille.

Hypothèse #3 : Le degré perçu de présence des facteurs de résilience varie en fonction de la taille de l'organisation.

Bref, nous procédons à notre analyse descriptive des tendances et des défis de la résilience dans ce réseau d'IE, dans le respect de la diversité organisationnelle du réseau étudié.

CHAPITRE 3 : CADRE CONCEPTUEL

Ce chapitre vise à présenter les fondements de la structure analytique de ce mémoire, soit, les dimensions générales de la résilience, telle que nous l'avons définie, afin de mener cette étude empirique et leur logique d'ensemble. Avant de décrire les réseaux d'IE, ses caractéristiques organisationnelles et interorganisationnelles ainsi que leur impact sur la coordination et la résilience, comprenons d'abord les systèmes complexes, d'une part, et comment est-il possible de les gérer, d'autre part. Le prochain chapitre, dédié à méthode, décrira plutôt comment les dimensions présentées ici ont été opérationnalisées et analysées.

3.1. Comprendre les systèmes complexes

Un certain nombre d'approches et théories sont nécessaires à maîtriser pour procéder à l'analyse de la résilience au sein d'IE. L'approche sociotechnique, le modèle cindynique, la théorie de la haute fiabilité ainsi que la théorie des accidents normaux apportent à la compréhension de la nature dynamique, évolutive, intersubjective et diffuse d'un système résilient.

3.1.1 L'approche sociotechnique

Rappelons d'abord que le champ théorique de la gestion des crises est façonné par deux écoles principales : l'approche événementielle et l'approche processuelle. La première situe la crise comme l'effet d'un événement déclencheur dont on cherche à dégager la nature, alors que la seconde « situe la crise [dans] ses origines, sa gestation, son incubation et sa dynamique de développement » (Roux-Dufort 2000, 29). La prise de décision dans des circonstances d'incertitude est un processus ayant lieu dans des systèmes sociotechniques, qui se définissent par l'interaction entre les acteurs humains et les infrastructures informationnelles (Comfort et al. 2010a; Organisation des Nations Unies 2007).

Dans le cadre de cette étude, nous nous intéressons aux conditions d'efficacité de la gestion des crises majeures. Cette étude se situe donc dans la lignée de la seconde école, processuelle, puisque, dans le contexte de l'étude des risques dans les systèmes complexes, la crise est conçue comme le fruit d'une multitude de variables en interaction. Elle n'est pas tributaire d'un seul évènement ou d'un seul facteur. Réduire la crise à un seul facteur revient à se priver d'une compréhension dynamique des facteurs de résilience.

À l'échelle d'un réseau, la résilience doit alors être analysée comme une caractéristique conditionnée par la rationalité limitée de l'humain et l'efficacité du processus d'interprétations et d'actions qu'une situation inusitée déclenche. L'important, indique Le Moigne (1990), est de reconnaître que la simplification du compliqué appliqué au complexe a pour conséquence une aggravation de la complexité.

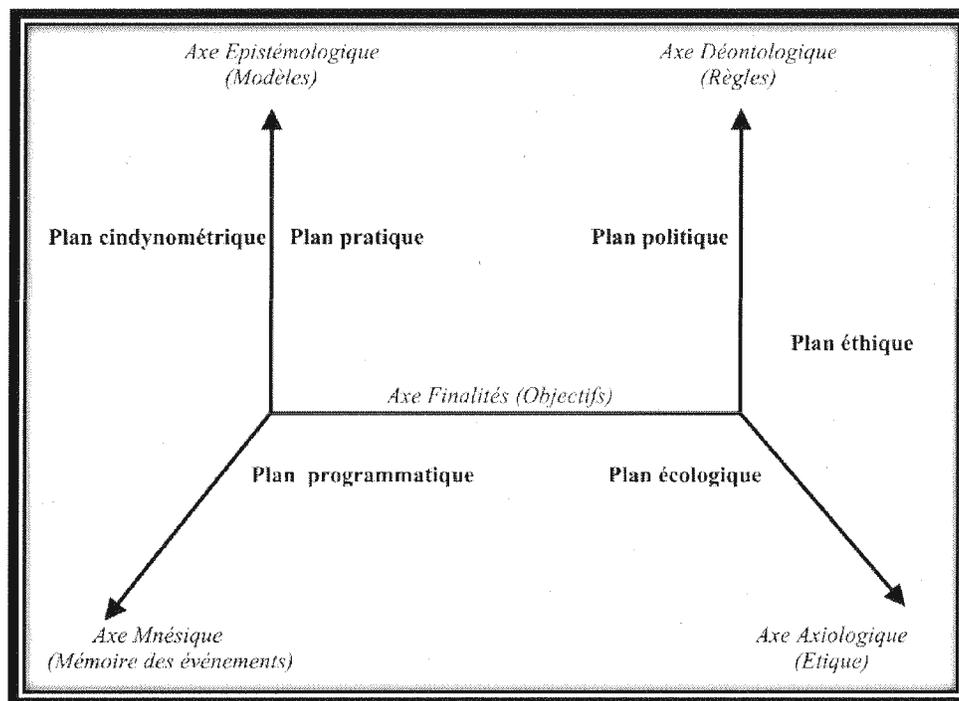
3.1.2 Les cindyniques

Adoptant également une posture systémique, les cindyniques (ou « sciences du danger », Kervern 1995) proposent une théorie et méthodologie visant à rendre intelligible par une approche globale les risques endogènes et exogènes d'un système. Une situation cindynique est un « ensemble triple conjuguant : un ensemble de réseaux, un ensemble d'hyperespaces cindyniques¹, un ensemble horizon limitant la situation dans le temps et l'espace » (Kervern 1995, 29). Le risque fait appel à des notions de projection de soi dans le temps et dans l'espace : « La probabilité du danger s'accroît avec la conviction bien ancrée de son impossibilité » (Kervern 1995, 56).

¹ Il est possible d'identifier des points de contrôle théoriques des lacunes hyperespace, les disjonctions, dégénérescences ou blocages. Notamment : le blocage de nature éthique de la réflexibilité et de la relation à d'autres réseaux, DSC25 (Kervern 1995, 46-47).

L'hyperespace du danger, la structure centrale du modèle cindynique de Kervern (1995) est un outil théorique intéressant aux fins de notre recherche. Les perceptions et estimations du danger sont sujettes à des ambiguïtés qui se manifestent par des incidents, accidents, catastrophes, qui viendront respectivement remettre en cause : les statistiques, les modèles et les finalités de l'organisation. Dans le cas de catastrophes majeures, ce sont les règles qui sont bouleversées. Le système de valeur, ancré encore plus profondément dans l'organisation, ne peut être remis en cause que par une situation « apocalyptique » selon Kervern (1995).

Figure 1 : L'Hyperespace du danger selon le modèle Cindynique



Source : Kervern (1995, 27)

Ce modèle analytique nous fournit des indices du genre de variables qui composent la résilience dans un système telle une IE. Il nous indique également que les caractéristiques socioculturelles

et institutionnelles des organisations, telles que les normes sociales et les valeurs, jouent un rôle influent pour la résilience des IE. À titre d'exemple, les différences liées au le système de valeur, à l'approche au risque, aux cultures professionnelles, les normes, les attitudes et les croyances affectent les perceptions des différentes organisations vis-à-vis leur environnement et les enjeux auxquels le réseau fait face (Mandell et Steelman 2003).

Au final, ces dimensions (mnésiques, épistémiques, déontologiques, axiologiques et axiologiques) sont les composantes systémiques du danger. Les moyens techniques d'un système résilient proviendront d'abord d'un besoin (et ensuite de la capacité) ressenti par les gestionnaires de se doter d'une structure informationnelle agile et évolutive en contexte d'incertitude.

3.1.3 Théorie de la haute fiabilité

En ce qui concerne la sécurité et la vulnérabilité aux crises dans des systèmes technologiques hautement complexes, deux écoles de pensée se font compétition (Sagan 1993, p.46). Selon la théorie de la haute fiabilité, une bonne gestion, un bon design organisationnel, de la redondance dans les tâches et l'information des employés, la priorité à la sécurité comme objectif organisationnel, une structure de prise de décision décentralisée, l'apprentissage ainsi qu'un entraînement et des simulations opérationnelles continues peuvent renforcer les opérations à haute fiabilité (Sagan 1993, 46 citant LaPorte 1982; Weick 1987, Rochlin, Laporte et Roberts 1987; Roberts 1989; Laporte et Consolini 1991). La haute fiabilité reste cependant une théorie qui privilégie la résistance comme stratégie de gestion de crises (LaPorte 1996).

3.1.4 Théorie des accidents normaux

À l'autre côté du spectre théorique, Perrow (1984, 1999) est d'avis que les accidents sont inévitables dans les systèmes complexes et maillés serrés (*tightly coupled*), car la sécurité et la prévention font compétition à d'autres objectifs organisationnels, comme la continuité, la productivité et la rentabilité. Les systèmes à maillages serrés sont fortement centralisés alors que leur complexité nécessiterait la décentralisation des décisions (Sagan 1993; Perrow 1984; Reason 1990; Smith 2000, 66). Perrow, à juste titre, avance qu'il est irréaliste de croire qu'il serait possible pour les organisations de s'entraîner à des opérations inimaginables, politiquement exécrables et hautement dangereuses. Théoriciens de la haute fiabilité, LaPorte et Consolini (1991) ont d'ailleurs intitulé leur article *Working in practice but not in theory*.

Ces deux approches sont tout à fait pertinentes et doivent être prises en compte dans le cadre de notre étude, plus spécifiquement dans l'élaboration de notre modélisation analytique étant donné qu'elles dépeignent deux paradigmes organisationnels sur la gestion des crises et qu'elles offrent deux points de vue complémentaires sur la gestion des risques : si d'une part, certains attributs des processus et des systèmes peuvent venir renforcer, par exemple, leur robustesse et leur flexibilité, l'absence de ces mêmes facteurs se fera au détriment de cette même robustesse et cette même flexibilité. Les études de risques devraient être multidisciplinaires et viser à intégrer une vaste sélection de variables, étant donné que le problème, celui du contrôle d'un système dynamique est d'abord d'ordre théorique (Rasmussen 1998) et met en cause un large éventail de facteurs.

3.2 Coordonner des systèmes complexes

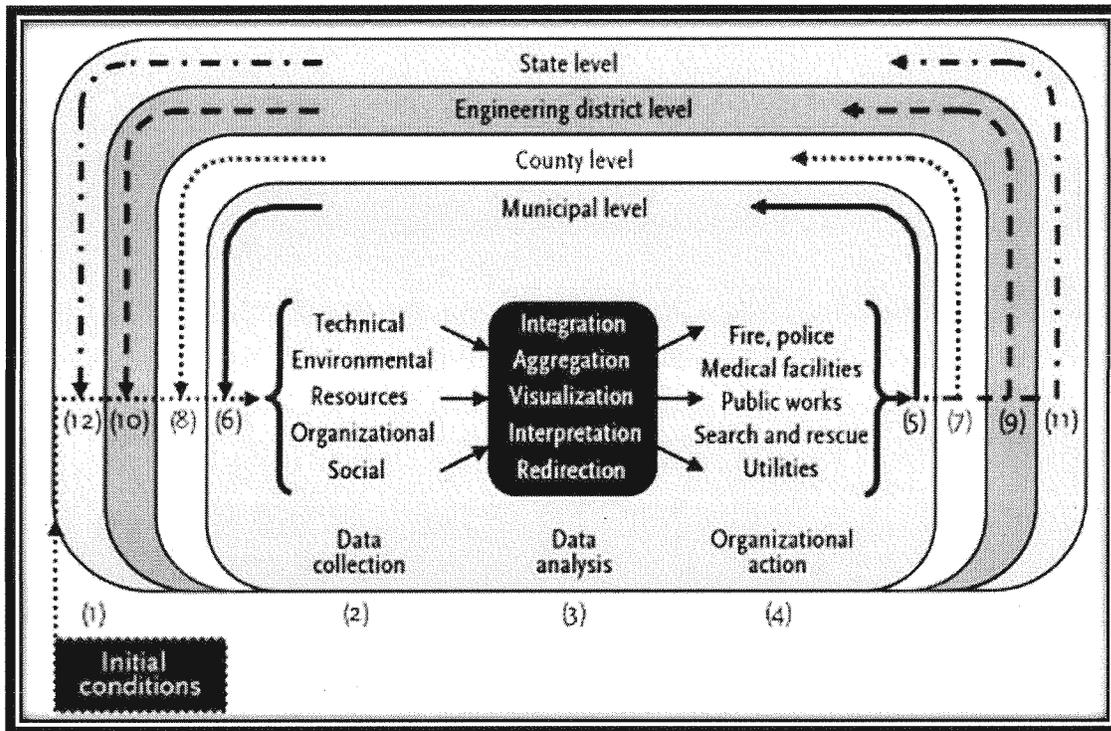
En définissant une IE comme un système composé d'éléments à la fois sociaux et techniques interreliés, devant procéder à un réajustement constant de l'information sur les risques encourus afin de supporter la prise de décision, nous définissons les IE comme des systèmes d'adaptation complexe. Plusieurs caractéristiques de ces systèmes, tels que la non-linéarité des relations de cause à effet, et la permanence possible des impacts des changements à l'environnement externe augmentent son imprévisibilité (International Risks Governance Council 2010). Il est donc très difficile d'anticiper le comportement de ce type de système ou de le contrôler.

La résilience d'un système complexe, comme un réseau d'infrastructures essentielles d'un centre urbain, sera donc le produit de plusieurs variables contingentes. Des études de la Banque Mondiale sur le rapport coûts/bénéfices de la préparation aux sinistres ont d'ailleurs conclu que l'on pouvait limiter de 20 milliards les pertes par un investissement de seulement 40 millions dans la mitigation des sinistres et la préparation à les affronter (Organisation des Nations Unies 2007).

3.2.1 Auto-organisation

Le design de structures organisationnelles capables de réduire les risques d'échecs technologiques ou de rétablir rapidement leurs fonctions une fois interrompues reste un défi entier. Malgré les avancées scientifiques sur le sujet (par exemple, voir la figure 2 : le modèle de l'architecture en nœud papillon Comfort, Oh, Ertan et Scheinert), l'implantation de stratégies de résilience efficace dépend toujours des contextes organisationnels et institutionnels particuliers dans lesquels elles s'inscrivent (2010a).

Figure 2 : Le modèle du nœud papillon pour le flux itératif d'information dans un système de gestion de désastre



Source : Comfort et al. (2010a, 38)

Les IE sont des ensembles vastes, diversifiés, aux frontières ouvertes en interaction constante avec l'environnement physique, législatif, politique, technologique, naturel et social externe. Si l'imprévisibilité de l'environnement externe et des composantes internes d'un système complexe pose défi à la résilience, l'auto-organisation est en contrepartie ce qui permet au même système de se soutenir lui-même, en composant avec ses forces de même que ses vulnérabilités.

Un système d'adaptation complexe est en mesure d'anticiper son propre comportement en fonction de variations futures possibles dans l'environnement externe. À ce chapitre, Axelrod et Cohen (1999) de même que Comfort (1994) soutiennent que l'auto-organisation en situation d'urgence représente la capacité d'ajustement de la performance au sein de multiples

organisations. Cette auto-organisation s'opère sur la base d'informations opportunes et valides, en fonction de l'objectif commun de protéger des vies, la propriété et/ou de maintenir une continuité des opérations pour la société dans son ensemble.

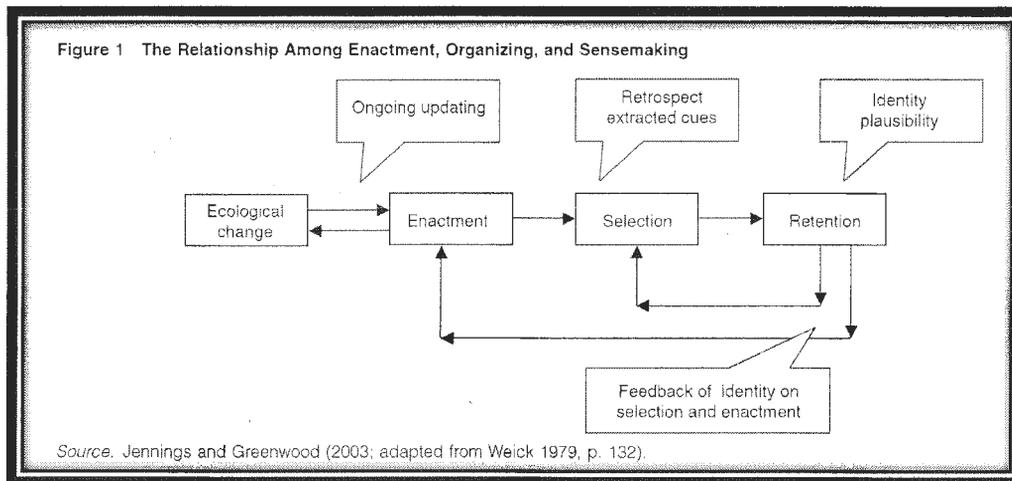
L'auto-organisation se situe sur la frontière entre résilience et anticipation. En termes de résilience, elle ne se concrétise que lorsque survient une crise qui pousse le réseau à sortir de son fonctionnement habituel et à adapter son mode de prise de décision et d'action à cette situation de crise. L'auto-organisation au sein de multiples organisations et niveaux hiérarchiques est un aspect émergent de la résilience des systèmes (Longstaff 2005). En termes d'anticipation, la fluidité des communications sur le niveau des risques et l'état des infrastructures améliore la gestion des risques et le potentiel de prévention et d'efficacité dans la gestion des risques.

3.2.2 Sensemaking

Finalement, l'imprévisibilité des réactions de la multitude de composantes et variables sociales et techniques des infrastructures essentielles pose un défi énorme de gouvernance des risques : Il faut reconnaître et composer avec la complexité inhérente du système. La recherche du sens fédère les efforts d'analyse, de décision et d'actualisation de soi d'un système intelligent. En ce sens, la recherche et la création de sens est l'un des principaux éléments qui permettent à un système de s'ajuster et à faire preuve de résilience. Les contraintes à l'action (lois, plans, directives) ne sont pas des objets passifs avec lesquelles les gestionnaires de crises doivent composer. Elles sont des barrières que ce dernier s'impose en partie, puisqu'elles sont interprétées à la lumière des schèmes institutionnels socialisants rendant l'action (ou la réaction) intelligible et justifiée. La notion de sensemaking (Weick, Sutcliffe et Obstfeld 2005) est donc importante pour comprendre la manière dont la résilience est conçue dans notre cadre analytique.

Dans le processus cognitif d'apprentissage, la plausibilité est plus importante, dans ce contexte, que la précision de l'interprétation.

Figure 3 : La relation entre émettre, organiser et créer un sens (sensemaking)



Source : Weick, Sutcliffe et Obstfeld. (2005, 414).

Pour Weick, Sutcliffe et Obstfeld (2005), qui cadrent cette notion comme un processus d'abord et avant tout, le sensemaking commence par le chaos. Afin de comprendre ce qui a causé cet écart entre l'état du monde perçu et l'état du monde attendu (ou voulu), l'humain se tourne vers sa capacité de rationalisation. Cette interprétation se base sur les prémisses et les traditions de l'organisation dont il fait partie et lui permettra de justifier son action dirigée vers la recherche d'un « ordre des choses » perdu (Weick, Sutcliffe et Obstfeld 2005, 409-410). La prédisposition du gestionnaire à interpréter le risque comme base à l'action est également liée, selon les études de Rahm et Reddick (2011) à l'efficacité dans la gestion du risque.

3.2.3 Collaborer pour se coordonner efficacement

L'emphase mise sur la prévention dans les plans nationaux de mesure d'urgence a plutôt pour effet de limiter la flexibilité de la part des gestionnaires de crise (Comfort et al. 2010b). À l'opposé de cette forme de prévention dont les limites ont clairement été mises en évidence lors des crises majeures des dernières années, le renforcement de la résilience à l'échelle sociétale passera par l'adoption d'un nouveau mode de fonctionnement : la gouvernance collaborative comme stratégie de résilience (Comfort, Lin et Hauskrecht 2008).

Illustrons notre propos en prenant l'exemple de la crise du verglas en 1998. Lagadec (2000) reprend ici les propos d'un responsable d'Hydro Québec : « Nous avons une organisation pour gérer une panne. Il a fallu mettre en place un système pour reconstruire un réseau – et cela en extrême urgence » (Lagadec 2000, 38). Le chercheur affirme qu'il faille employer « des modes opératoires inusités, [et] inscrire son action dans des théâtres d'opérations radicalement élargis » (Lagadec 2000, 38).

La gouvernance collaborative nous permet de modéliser de manière systémique un réseau de gouvernance du risque. Il s'agit donc d'un mode de gestion en commun d'un enjeu (dans le cas qui nous intéresse, de crises majeures dans une ou plusieurs IE) où l'adhésion est volontaire et qui vise le consensus dans l'approche à cet enjeu.

3.2.4 Facteurs de coordination (et de résilience)

Si les avantages de la coordination dans des systèmes complexes ont été l'objet de nombreuses études (Rethemeyer et Hatmaker 2007), les abondantes recherches sur la gouvernance de réseaux interorganisationnels ont identifié plusieurs des facteurs d'efficacité de la coordination. Ces

facteurs sont des unités analytiques qui nous permettent d'analyser le potentiel de résilience d'une ou de plusieurs infrastructures essentielles.

En effet, avec la prolifération de recherches sur les réseaux, une sorte de consensus s'installe concernant les facteurs d'ajustement mutuel essentiels à la résilience, c'est-à-dire, dont la présence favorise la résilience potentielle et dont l'absence représente une vulnérabilité potentielle.

La coordination interorganisationnelle, c'est-à-dire, d'aligner ses actions avec celles des autres joueurs afin d'atteindre un but commun (Comfort 2007), est au cœur de la gestion de crises à l'échelle d'une ou plusieurs IE. Elle fait appel à la capacité de chacune des organisations dépendantes et interdépendantes dans un réseau à analyser leur situation, à s'adapter mutuellement, à se fixer des objectifs nouveaux et des stratégies innovantes pour les atteindre. Elle est la résultante de la volonté de coopérer (qui provient de la compréhension des besoins des autres) le besoin d'expertise, le besoin de ressources financières et de partager les risques, ainsi que le besoin d'efficacité d'adaptation (Alter et Hage 1993, 263).

L'efficacité dans la forme que prendra la gouvernance (partagée, par une organisation leader ou administratrice) sera conditionnée par quatre facteurs : (1) la confiance (2) le nombre de participants (3) l'accord général vis-à-vis les buts du réseau et la similitude des champs d'autorité (4) le besoin ressenti pour des compétences interorganisationnelle, soit au niveau du réseau (Provan et Kenis 2007, 237-240).

De surcroît, selon Gasson (2005), les deux premières phases de la prise de décision d'un système de gestion de crise sont la détection du risque (et sa reconnaissance) ainsi que son interprétation, comme base à l'action. Une coordination efficace sera conditionnée par les capacités techniques

et humaines d'information et de communication en vertu de la mobilisation des ressources matérielles, informationnelles, monétaires et en expertise. À cet effet, Mandell et Steelman (2003) identifient certains autres facteurs de résilience interorganisationnelle : l'histoire (bonne ou mauvaise) des relations, le pouvoir relatif (symétrie ou asymétrie) des membres, l'imposition de règles ou politiques, l'impact du politique, du type d'enjeux, et la culture des membres.

3.3 Synthèse du cadre conceptuel

Nous avons proposé un cadre d'analyse des aspects organisationnels et interorganisationnels de la résilience tout en portant une attention particulière à la structure qui unit les différentes dimensions de la résilience. Cela nous permet de nous modéliser les sources des vulnérabilités organisationnelles, et les sources de danger et de risques d'un réseau d'organisation.

Lorsqu'une crise majeure frappe une ou plusieurs infrastructures essentielles, l'efficacité du système de gestion du désastre dépendra de la capacité des membres du réseau à reconnaître le risque et du degré de collaboration qu'ils sont capables d'atteindre en ajustant leur action de façon réciproque (Boin, Comfort et Demchak 2010). Cette efficacité sera cependant conditionnée par le contexte institutionnel, légal culturel et économique de l'organisation.

Notre conception de la résilience dans les réseaux ne s'attarde pas qu'aux conditions d'efficacité de la coordination dans les infrastructures essentielles, selon la théorie des relations interorganisationnelle. Elle reprend également la composition analytique du modèle cindynique, qui prévoit d'analyser les déphasages entre les axes à même une organisation et entre les organisations. Nous nous inspirons de ce découpage analytique du risque et du danger dans les organisations pour étudier les dimensions de la résilience à l'échelle d'un réseau d'IE dans le respect de leur complexité et interrelations.

CHAPITRE 4 : MÉTHODOLOGIE

Les crises majeures se définissent par une affectation physique dans l'ensemble de l'organisation et « les principes fondamentaux des membres de l'organisation doivent être mis à l'épreuve » (Pauchant et Mitroff 1995, 39).

Les infrastructures essentielles sont des systèmes sociotechniques. Le réseau qu'elles composent comprend des centaines d'entités organisationnelles en interaction. Leurs dynamiques relationnelles, dont nous souhaitons explorer la teneur et l'impact sur la résilience, s'inscrivent nécessairement dans un contexte politique et économique particulier. Ainsi, les dynamiques de dépendance et d'échange d'informations, d'expertise et le flux général de ressources (principalement financières, matérielles et humaines) doivent être pris en compte afin d'analyser la résilience du réseau puisque leur connaissance nous permet de déterminer dans quelle mesure la dynamique relationnelle favorise l'avènement d'une structure de coordination interorganisationnelle efficace à l'échelle du réseau.

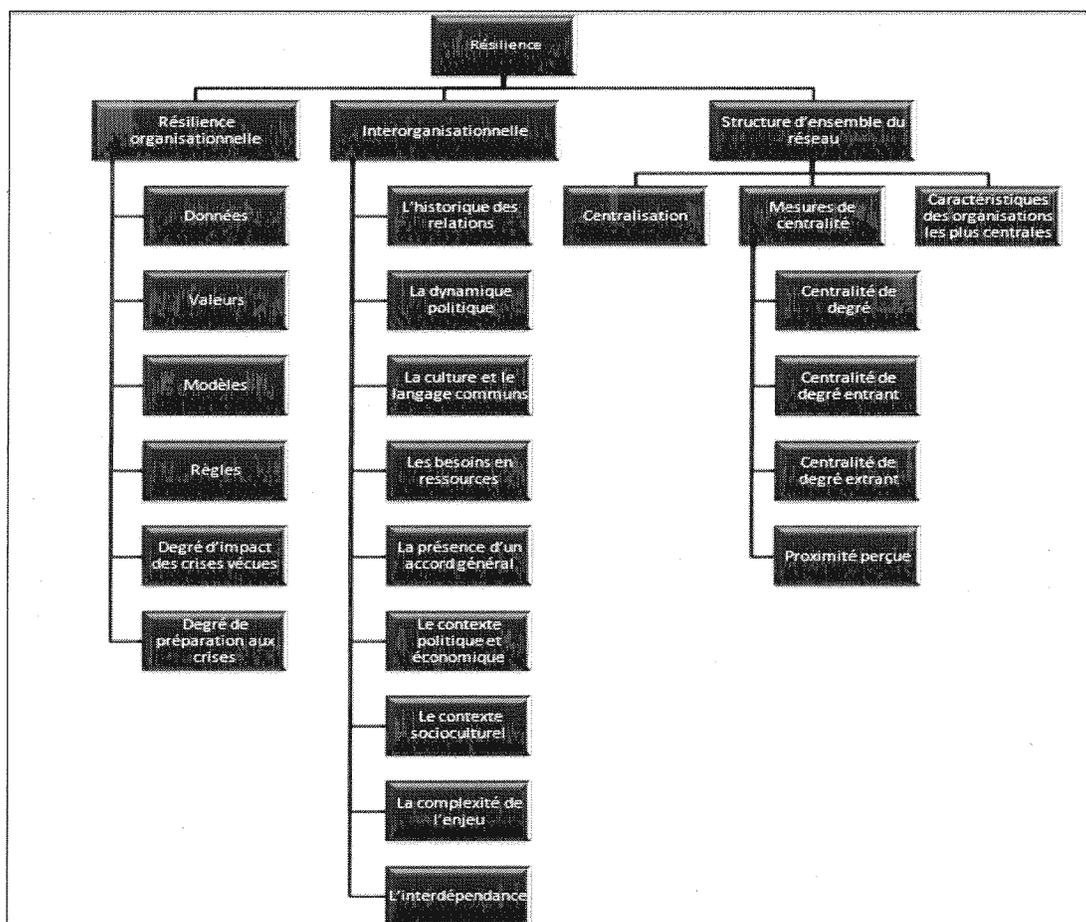
Il a également été établi qu'un réseau était une collectivité multilatérale d'organisations (Provan et Kenis 2007) composée d'acteurs autonomes qui ont différentes perceptions de leur situation et par le fait même, des problèmes et des solutions (Klijn 2008). De plus, dans le cadre de cette recherche, nous adoptons une approche réaliste de la gestion publique qui tient compte des impératifs stratégiques qui caractérisent l'environnement interorganisationnel.

Le modèle cinématique prévoit d'analyser les déphasages entre les axes à l'intérieur d'une organisation et entre les organisations. Nous reprenons cette modélisation afin de nous représenter l'interrelation des éléments de résilience d'une organisation.

4.1 Variables mesurées

Un grand nombre de facteurs peut être pris en compte pour analyser la résilience à l'échelle d'un réseau d'infrastructures essentielles. En se basant sur la littérature en réseau de gouvernance des risques, sur les systèmes sociotechniques et la théorie des réseaux, ce qui nous a paru pertinent à analyser dans le cadre de notre étude est synthétisé dans la figure 3.

Figure 4 Opérationnalisation de la résilience d'IE



Les infrastructures essentielles sont des systèmes complexes. Pour en analyser la résilience, il faut distinguer trois unités analytiques. Le premier niveau d'analyse est interne aux

organisations. Il s'agit de la résilience organisationnelle. Les variables intraorganisationnelles, organisées selon la modélisation du danger que représente l'hyperespace cindynique (Kervern 1995), vous seront présentées de 4.1.1 à 4.1.5. Le second niveau d'analyse sera présenté en 4.1.6, celui des relations interorganisationnelles. La résilience des relations interorganisationnelles est également dépendante de la structure d'ensemble du réseau, soit le nombre de liens interorganisationnels et la nature des ressources échangées. Nous y reviendrons au chapitre 6 : discussions sur les résultats. Agrégées, ces caractéristiques font partie de ce qui doit être considéré pour analyser la résilience d'un réseau.

Puisque nous cherchions à analyser la résilience d'infrastructures essentielles, nous avons conçu notre questionnaire pour nous donner un aperçu de la capacité et de l'efficacité d'un éventuel système de gestion et de coordination en temps de crise majeure. Nous présenterons d'abord ces caractéristiques en nous inspirant de la modélisation cindynique. Étant donné le haut niveau d'interdépendance qui la caractérise, une infrastructure essentielle devrait être plus résiliente si elle est composée d'organisations dont les caractéristiques internes reflètent, de façon générale, les critères de la résilience établis dans la littérature. Nous présenterons ensuite la seconde unité analytique : les relations interorganisationnelles et les variables de résilience qui leur correspondent.

En présentant les dimensions de la résilience comme des éléments interreliés, partie prenante d'un système institutionnel, normatif, légal, social et politique et économique, cette recherche est un bon point de départ pour l'analyse de la résilience dans les milieux pratiques.

4.1.1 Espace téléologique

Premièrement, la mission est propre à chaque organisation et les infrastructures essentielles sont composées d'organisations de toutes sortes. Or, il est pertinent, dans l'analyse de la résilience d'un réseau, de comparer les divers aspects de la résilience selon la nature de l'organisation (privé/public/sans but lucratif) et son secteur d'activité. Ces variables indépendantes sous-tendent la mission de l'organisation et aideront à établir une comparaison entre les groupes. Nous avons décidé de ne pas étayer en variables la dimension finalité. Toutefois, nous portons une attention particulière à cette dimension puisque la nature de l'organisation la sous-entendait et que tout autre opérationnalisation aurait été très délicate et difficile à justifier. Ainsi, en comparant les caractéristiques des organisations publiques, privées ainsi que des organisations à but non lucratif, (OBNL), nous pourrions apporter quelques pistes de réflexion quant à cet axe.

4.1.2 Espace axiologique

Deuxièmement, la dimension de la résilience organisationnelle nommée « valeurs », que nous avons intégrée à notre modèle, représente une dimension importante de l'organisation. En effet, les idéaux, les aspirations communes des membres d'une organisation consistent en autant de références qui sont déterminantes dans l'identité organisationnelle et le sens donné par le professionnel à son action au sein de l'organisation. Par exemple, au sein des organisations privées qui gèrent des réseaux essentiels à la vie, il peut y avoir concurrence entre les objectifs organisationnels de prévention et de rentabilité, faisant en sorte que la détection des signaux faibles soit peu valorisée. Nous avons repris les valeurs favorisant la résilience qui faisaient plutôt consensus dans la littérature scientifique :

3. Dans quelle mesure êtes-vous en accord ou en désaccord avec les affirmations suivantes au sujet de votre organisation ?

Dans mon organisation, les valeurs suivantes sont respectées :

	Totalement en désaccord	En désaccord	Ni en désaccord, ni en accord	En accord	Totalement en accord
a) la confiance mutuelle entre employés	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
b) l'ouverture d'esprit envers les opinions des autres	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
c) la créativité / l'innovation	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
d) le respect mutuel (entre employés, entre unités, etc.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
e) l'engagement en faveur de la sécurité	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
f) l'autocritique (Ex.: ouverture de l'organisation pour les remises en question)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
g) la solidarité entre collègues	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
h) la sensibilité à l'apport de l'organisation dans la société	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
i) le transfert et l'acquisition de connaissances	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

La confiance mutuelle (LaPorte 2006; Barton 2006; Freeman, Maltz et Hirschhorn, 2003; Maguire et Hagan 2007), l'ouverture aux idées des autres (Barton 2007; LaPorte 2006), la créativité et l'innovation (Lévi-Strauss 1966; Harper 1987; Weick 1993; Bruner 1983, p.183), le respect mutuel (Weick 1998), l'autocritique, l'humilité et la sagesse, ou le fait de connaître des choses sans confiance ni prudence excessive (Meacham 1983; Mitroff 2001), la solidarité (Adler et Kwon 2002), la sensibilité à l'apport de l'organisation pour la société et un esprit de corps guidé par ses valeurs (Collins et Porras 1994; Lengnick-Hall et Beck 2005), et finalement, le transfert du savoir et le renforcement des compétences (Demchak 2010, 67; Somers 2009) sont des valeurs que nous avons identifiées et intégrées à notre grille d'analyse. Les répondants indiquaient jusqu'à quel point cette dimension était importante au sein de leur organisation.

4.1.3 Espace mnésique ou statistique

Troisièmement, la dimension des « données », correspond à l'axe mnésique du modèle cindynique : celui des données chiffrées, des statistiques et des faits qui revêt une importance particulière en temps de crise. Selon Perrow (1999), un système résilient acquiert de l'information rapidement sur son environnement et peut, en conséquence, modifier son comportement et sa structure sans délai, même dans des circonstances chaotiques.

L'emphase mise par les auteurs en gestion de crise sur la notion de sensemaking (production de sens) nous rappelle aussi que les capacités cognitives des acteurs-clés en gestion de crise sont conditionnées par la structure informationnelle qui supporte la prise de décision (Weick 1993; Comfort 2007; 2010b). « More often however, the lack of resilience [or failures in military resilience] has its origins in the knowledge shortcomings already in place before the surprise surfaces» (Demchak 2010, 68).

Comfort (2007) identifie d'ailleurs une structure efficace de réponse à un désastre par ses capacités de détection des risques et des erreurs, d'apprentissage et de vigie méticuleuse de sa performance. À cet effet, plusieurs chercheurs ont procédé à des analyses statistiques démontrant que le niveau de perception des risques des gestionnaires et la recherche d'informations de la part des gestionnaires étaient corrélés au degré de préparation aux crises des organisations (Drabek 1990; Mileti 1983, Mileti et Sorensen 1987).

Pour mesurer ce concept, nous vérifions si l'organisation détient de l'information sur l'état des infrastructures et si cette information est récente (datant de moins d'un an). Nous observons également si elle détient de l'information sur les risques potentiels et sur ses propres ressources :

8. Dans quelle mesure êtes-vous en accord ou en désaccord avec les affirmations suivantes au sujet de votre organisation ?

Mon organisation profite, recueille ou utilise les éléments suivants :

	Totalement en désaccord	En désaccord	Ni en désaccord, ni en accord	En accord	Totalement en accord
a) des informations sur l'état des infrastructures de l'organisation (Ex.: structures physiques, technologiques, informationnelles, etc.)	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
b) des informations sur l'état des infrastructures de l'organisation dont la dernière mise à jour est d'un an ou moins	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
c) des informations sur les incidents passés vécus par l'organisation	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
d) des informations et/ou des analyses sur les risques potentiels de l'organisation	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
e) une diversité de savoir-faire ou d'expertises	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
f) une bonne santé financière et budgétaire	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
g) des liquidités ou une enveloppe budgétaire utilisables rapidement en cas de difficulté	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
h) des ressources en nombre suffisant (Ex.: humaines, informationnelles, matérielles, etc.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Bref, une vigie interne et environnementale adéquate et un processus routinier de collecte d'informations indiquant le niveau de risque, l'état des infrastructures physiques, organisationnelles et humaines, témoignent d'une certaine résilience dans la dimension des données.

4.1.4 Espace épistémique

Quatrièmement à l'axe épistémique de l'hyperespace du danger fait référence à la notion de modèles (Kervern 1995). Pour favoriser la sécurité de la production des biens et des services, les mesures de préventions sont efficaces contre les problèmes connus, alors que la résilience répond aux situations inconnues (Widlavsky 1988). Cette dimension est certainement l'une des plus importantes puisque les modèles sont processus et des schèmes de référence auxquels les membres d'une organisation réfèrent constamment, consciemment ou non, en ce qui concerne les

modes de fonctionnement internes. Les modèles suggèrent des comportements. L'axe « modèle » a deux dimensions principales : la communication et la prise de décision.

9. Dans quelle mesure êtes-vous en accord ou en désaccord avec les affirmations suivantes au sujet de votre organisation ?

Les pratiques de mon organisation favorisent:

	Totalement en désaccord	En désaccord	Ni en désaccord, ni en accord	En accord	Totalement en accord
a) l'acquisition d'informations (Ex.: revues de presse, veilles informationnelles, etc.)	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
b) la rétroaction, le feed-back	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
c) la diffusion de l'information au sein de l'organisation	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
d) la communication axée sur la résolution de problèmes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
e) un apprentissage continu (Ex.: processus de retour d'expérience, etc.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
f) le partage des connaissances sur les tâches : les employés connaissent les tâches accomplies par leurs collègues et peuvent les accomplir au besoin	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
g) une structure de décision fluide : le processus décisionnel change selon la nature de la décision à prendre et/ou les circonstances (Ex.: une structure de décision ad hoc, etc.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
h) une structure de décision décentralisée : la prise de décision est déléguée aux individus qui, par leur expertise ou proximité géographique, sont les plus aptes à décider et ce, sans égard à leur position hiérarchique	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
i) une structure de décision où les différentes unités et divisions de l'organisation peuvent remettre en question et échanger sur les technologies en usage, les procédés de travail et les règles en vigueur	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
j) la redondance dans les tâches à accomplir, les bases de données, "backup", etc.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

La première est la dimension de la communication : la rapidité de l'acquisition d'information (Freeman et al. 2003; LaPorte 2006; Weick 1993; Sutcliffe et Vogus 2003), la rétroaction (Freeman et al. 2003), la diffusion de l'information qui a trait aux ressources, à l'expertise interne et aux données (Powley 2007, Maguire et Hagan 2007, Barton 2007, Mallak 1998; Weick 1998), la communication axée sur la résolution de problèmes (Gittel 2008), l'apprentissage continu et la reconnaissance que les erreurs sont possibles (Sutcliffe et Vogus 2003; Freeman et al. 2003, LaPorte 2005) ainsi que le partage de connaissances sur les tâches (*virtual rôle system*,

Weick 1998; Gittel 2008; Mallak 1998) sont les aspects des modèles de communication intégrés à notre grille analytique. L'absence de ces caractéristiques pourrait entraîner la paralysie de certains processus organisationnels vitaux ou la chute de sous-systèmes organisationnels importants.

Le second aspect de la dimension des modèles concerne les modèles de prise de décision : la fluidité dans la structure (Gittel 2008), une prise de décision décentralisée qui délèguera la décision aux individus qui, par leur expertise ou leur proximité géographique, sont les plus aptes à décider, sans égard à leur position hiérarchique (Perrow 1967; Bigley et Robert 2001; La Porte 2006), la possibilité de remettre en question les tâches et les processus (Freeman et al. 2003) ainsi que la redondance fonctionnelle (Bruneau et al. 2003; LaPorte 2006; Hollnagel 2006; Haimès et al. 2008) sont les caractéristiques qui indiquent la présence d'un modèle efficace de prise de décisions. L'axe épistémique couvre également les procédures de gestion de mesures d'urgence, de même que les pratiques de formation et de préparation aux crises.

4.1.5 Espace déontologique

L'espace déontologique est destiné à recevoir les règles d'action des organisations dans un réseau. L'axe déontologique se situe dans l'hyperespace ontologique généralisé et soutient le plan éthique, de pair avec l'axe axiologique, et le plan politique, de pair avec l'axe téléologique. La manière de renforcer la capacité des organisations à composer avec l'incertitude et le danger est complexe. La prévention est privilégiée à la préparation dans les milieux managériaux, notamment depuis les attaques terroristes de Madrid, Londres et New York et elle passe souvent par la formalisation des tâches en temps de crise (Boin 2010, 132). Toutefois, faire preuve de

résilience demanderait plutôt à ce qu'il puisse y avoir restructuration des modèles de prise de décision au sein de l'organisation :

« In the immediate wake of a disaster, [a resilient system] demonstrates a high level of improvisation, flexibility and mutual assistance among survivors, first responders and volunteers. It functions effectively in the absence of formalized leadership structures detailed planning, and precise protocols. (...) Plans suggest a clear line of authority, and exercises demonstrate how useful a chain of command is to impose a sense of order in a chaotic situation. Alas, the reality of crisis is different. Neat boxes on the organizational chart rarely match the demands of a crisis situation ». (Boin 2010, 134-135).

En effet, il a été mentionné plus tôt qu'une combinaison de stratégies d'anticipation et de résilience pourrait expliquer le haut niveau de sécurité et de fiabilité de technologies complexes et hautement inter-reliées (Perrow 1984). Nous avons aussi vu qu'en contrepartie, cette fiabilité n'était pas à toute épreuve et que la nature même des infrastructures essentielles les rendait vulnérables aux échecs en cascade. Les transformations de situations cindyniques peuvent et devraient être initiées par le réseau lui-même. Toutefois, la remise en question des postulats de base survient souvent lors d'un choc majeur et non préalablement.

D'une part, la dimension des règles et des normes est complexe, car bien qu'un niveau de préparation soit important pour la résilience d'une organisation, la flexibilité l'est encore davantage. À des fins analytiques, nous avons intégré dans la mesure de cette dimension trois caractéristiques organisationnelles déontologiques, conformément à la littérature citée ci-haut : la flexibilité, l'autonomie et l'adaptabilité dans l'application. D'autre part, selon Provan et al., (2007), peu d'études examinent comment les activités qui prennent place au sein d'un réseau sont gérées et maintenues : « Relationships between organization in a network are understood to be either informally maintained, through the structure of the network (Coleman, 1990), and norms of reciprocity and trust (Alter et Hage, 1993), or formally maintained, through the

existence of contracts, rules and regulation » (Provan et al 2007, 503). Cependant, les mécanismes de coordination et de contrôle serviraient davantage à protéger les organisations les unes face aux autres qu'à protéger le réseau en entier. (Coleman 1990; Ostrom 1990; Kogut 2000 cités par Provan Fish et Sydow, 2007). La dimension des règles a donc aussi été explorée en demandant aux répondants à quelles règles ou lois leurs organisations étaient soumises :

4. Quelles sont les règles écrites ou non qui encadrent le travail des employé(e)s au sein de votre organisation ?

Ex.: lois, règlements, codes de déontologie, normes ISO, normes professionnelles, etc.

5. Votre organisation est-elle soumise à des règles en matière de sécurité ?

	Oui	Non	Je ne sais pas
a) une loi du gouvernement en matière de sécurité	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
b) une accréditation d'un organisme extérieur en matière de sécurité	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
c) autres	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Spécifiez:

Autrement dit, si les règles sont utiles afin de guider l'action organisationnelle, leur application rigide et sans discernement altère la résilience: « the sociotechnical approach to resilience [is on] that nurtures flexible, knowledge-driven preparedness across all communities at risk... » (Comfort et al. 2010b, 284). En effet, si la planification de la gestion de crises a un effet positif sur la résilience en permettant la réflexion sur les méthodes de détection des crises et d'agrégation de données, l'identification des ressources externes mobilisables, la rigidité d'application des plans de contingence peuvent aussi l'inhiber. Par conséquent, en situation de désastre, une organisation doit être en mesure de faire preuve d'adaptabilité et donc, de flexibilité dans l'application de ses règles :

6. Dans quelle mesure êtes-vous en accord ou en désaccord avec les affirmations suivantes au sujet de votre organisation ?

Les caractéristiques suivantes favorisent l'application des règles de mon organisation:

	Totalement en désaccord	En désaccord	Ni en désaccord, ni en accord	En accord	Totalement en accord
a) la flexibilité	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
b) l'autonomie	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
c) l'adaptabilité	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

4.1.6 Facteurs de coordination (résilience interorganisationnelle)

Lorsque vous parcourez le questionnaire (annexe 1) vous constaterez que certains éléments plus factuels nous permettant de mieux comprendre l'univers sociotechnique dans lequel se situent les infrastructures essentielles ont été sondés par des questions ouvertes : la mission de l'organisation, la manière dont l'organisation a appris des crises qu'elle a vécu, le type de données utilisées quotidiennement, etc. Certains éléments du contexte sont également décrits par nos répondants de manière discrète (oui, non, ne sait pas). Par exemple, nous avons ainsi recueilli de l'information à savoir si l'organisation était soumise à une accréditation, une loi, ou à d'autres règles en matière de sécurité. La présence de mécanismes de retour d'expérience, de formation et les exercices sur la gestion des risques ou des crises ont été sondés de cette manière. Également, nous avons demandé aux répondants si leur organisation collaborait avec d'autres pour intervenir sur les problèmes pouvant affecter leur secteur. Ces éléments sont importants à considérer pour la résilience; leur présence favoriserait l'adaptabilité et l'efficacité de l'action concertée en temps de crise. Ils ne représentent par contre qu'une infime partie du système général des risques.

La dynamique interorganisationnelle est également conditionnée par le partage d'un langage commun, de valeurs communes et la confiance font partie des éléments constitutifs d'une relation interorganisationnelle. Ils sont reliés entre eux et ils influent sur le potentiel de consensus d'un réseau sur les tâches à accomplir de concert, la manière de faire et l'importance que l'on accorde à cette collaboration ainsi qu'à ses fruits. Ce sont des préalables à la coordination. Ces caractéristiques des relations interorganisationnelles qui prennent place dans une infrastructure essentielle nous renseignent sur la présence de facteurs d'adhésion à une structure de collaboration interorganisationnelle.

À ce stade, rappelons également qu'une situation cyndinique est un « ensemble triple conjuguant : un ensemble de réseaux, un ensemble d'hyperespaces cyndiniques, un ensemble horizon limitant la situation dans le temps et l'espace » (Kervern 1995, 29). « La complexité peut être modélisée comme un enchevêtrement de réseaux » (ibid, 3). Pour Kervern, il est possible d'identifier des points de contrôle théoriques des lacunes hyperespace, les disjonctions, dégénérescences ou blocages, notamment : le blocage de nature éthique de la réflexibilité et de la relation à d'autres réseaux (DSC25) (ibid, 46-47).

Le réseau que forment les infrastructures de transport, d'énergie et de télécommunication dans la région métropolitaine de Montréal est d'une importance incontestable pour le maintien de la qualité de vie des citoyens, ainsi que pour fonctionnement économique et social. Cependant, les connaissances sont très limitées en ce qui concerne la structure de dépendances dans ces infrastructures et son impact possible sur la résilience du réseau. La structure de relations doit s'étudier à un niveau d'abstraction supérieur : le réseau dans son ensemble.

Pour dresser un tel portrait, nous avons repris les étapes analytiques classiques pour l'analyse des réseaux de politiques publiques: « Mapping the interaction patterns through social network analysis techniques is a very classical way to get an image of the central and peripheral actors in the network... analyzing perceptions, by [asking individuals to] respond to explicit statements, [specifying per example] formal rules, informal rules » (Klijn 2008, 137). Cette recherche applique donc une analyse « macro » des caractéristiques et des dynamiques interorganisationnelles afin de mettre en perspective l'impact de ces éléments sur la résilience potentielle globale de ces infrastructures.

Les caractéristiques des relations interorganisationnelles qui affectent et déterminent partiellement la résilience d'une infrastructure essentielle seraient avant tout liées à la motivation et la capacité des organisations de travailler entre elles, mais ces facteurs ne sont pas les seuls. Alter et Hage (1993), qui ont théorisé dans leur ouvrage intitulé « Organizations working together » les facteurs de collaboration interorganisationnels, sont catégoriques à l'effet qu'une coordination efficace se fait sur une base volontaire : « If willingness to collaborate does not exist, then the development of any advanced form of institutional arrangement cannot occur. Thus, in some respects, it is the most important precondition » (Alter et Hage 1993, 264).

De plus, il a été établi que la collaboration interorganisationnelle est la résultante de la volonté de coopérer, qui provient de la compréhension des besoins des autres. Ainsi, le besoin d'expertise, le besoin de ressources financières et de partager les risques, ainsi que le besoin d'efficacité d'adaptation sont des facteurs qui incitent à la coordination (Alter et Hage 1993, 263). Les variables cruciales au processus de collaboration sont également le dialogue, la confiance, ainsi que le développement d'un engagement et d'une compréhension mutuelle (Ansell et Gash 2007, 543).

Les variables critiques qui influencent la gouvernance collaborative seraient également : l'historique de conflit ou de coopération, les incitatifs à la participation des parties prenantes, l'asymétrie (pouvoir et ressources), le leadership et le design institutionnel (Ansell et Gash 2007).

Par surcroît, il a également été établi dans notre cadre conceptuel que l'efficacité dans la forme que prendra la gouvernance, soit, partagée, par une organisation leader ou une administratrice, sera conditionnée par quatre facteurs: (1) la confiance (2) le nombre de participants (3) l'accord général vis-à-vis les buts du réseau et la similitude des champs d'autorité et (4) le besoin ressenti pour des compétences interorganisationnelles, soit au niveau du réseau (Provan et Kenis 2007, 237-240). De surcroît, selon Boin, Comfort et Demchack (2010), une société résilience possède de la gouvernance multiniveau, où les niveaux supérieurs supportent les niveaux inférieurs de gouvernance : en temps de crises comme en temps normal, ils les soutiennent plutôt que de les gérer. Une certaine symétrie dans la relation devrait favoriser l'efficacité de la coordination. Leur ouvrage guide aussi l'esprit avec lequel il appropriée pour réaliser l'étude de la résilience interorganisationnelle, avec l'identification de préalables à la coordination, qui chacun doivent être interpréter relativement au contexte unique de chaque réseau (Boin, Comfort et Demchack 2010). L'outil méthodologique développé porte attention à la complexité de la structure en réseau. Cette structure est façonnée, par exemple, par les rapports de pouvoir et de dépendance. Les caractéristiques propres aux groupes professionnels distincts, leurs valeurs et leurs modèles sont également importants à considérer, car elles influencent la dynamique entre les organisations. Ces nombreux antécédents, qui déterminent si et à quel niveau la collaboration peut exister au sein d'un ensemble multilatéral comme une IE, doivent être intégrés à la modélisation systémique de la résilience du réseau :

4. Dans quelle mesure êtes-vous en accord ou en désaccord avec les affirmations suivantes au sujet de votre relation avec l'organisation numéro 2 que vous avez identifié précédemment ?

	Totalement en désaccord	En désaccord	Ni en désaccord, ni en accord	En accord	Totalement en accord
a) Dans l'ensemble, j'évalue positivement cette organisation et son personnel	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
b) Cette relation repose sur un historique de bons rapports (Ex.: harmonie, confiance, etc.)	<input type="radio"/>				
c) Dans l'ensemble, nous partageons des valeurs communes	<input type="radio"/>				
d) Dans l'ensemble, nous partageons des approches et des façons de faire communes	<input type="radio"/>				
e) L'existence d'un langage commun facilite la communication entre nos deux organisations (Ex.: jargon, vocabulaire technique, profession, etc.)	<input type="radio"/>				
f) L'un des effets de cette relation est de permettre à mon organisation d'accéder à des ressources matérielles	<input type="radio"/>				
g) L'un des effets de cette relation est d'accroître les ressources financières de mon organisation	<input checked="" type="radio"/>				
h) L'un des effets de cette relation est d'accroître les ressources informationnelles de mon organisation (Ex.: données, statistiques, etc.)	<input type="radio"/>				
i) L'un des effets de cette relation est d'accroître l'expertise de mon organisation (Ex.: meilleurs pratiques, savoir-faire, expériences, etc.)	<input type="radio"/>				
j) Dans l'ensemble, nous nous entendons mutuellement sur les objectifs de cette relation et l'importance de la maintenir	<input type="radio"/>				
k) Cette relation repose sur des rapports égaux (Ex.: statuts, leviers d'influence, etc.)	<input type="radio"/>				
l) La présence de lois ou de règles formelles oblige ou rend désirable cette relation	<input type="radio"/>				
m) La présence de normes ou de pressions informelles oblige ou rend désirable cette relation (Ex.: pressions publiques, pratiques exemplaires, culture de l'industrie, etc.)	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
n) La présence d'avantages économiques oblige ou rend désirable cette relation (Ex.: économies d'échelle, plus grande efficacité, etc.)	<input type="radio"/>				
o) La crainte de sanctions oblige ou rend désirable cette relation (Ex.: économiques, menaces de législation, etc.)	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
p) La complexité de la tâche ou de la mission que nous devons réaliser oblige ou rend désirable cette relation	<input type="radio"/>				
q) Les problèmes et les enjeux auxquels nous sommes confrontés obligent ou rendent désirable cette relation	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
r) Des commanditaires ou des leaders, individuels ou organisationnels, encouragent ou favorisent cette relation	<input type="radio"/>				

Dans le cadre de notre étude, les antécédents à la coordination constituent les éléments capitaux d'un système de négociation des responsabilités quant aux risques, qu'ils soient théoriques ou bien réels.

4.2 Sources de données

Nous avons établi précédemment que l'efficacité réelle du système de gestion de désastre d'un réseau d'IE dépendait d'un ensemble de facteurs contingents que l'on retrouve à la fois dans les caractéristiques et les dynamiques relationnelles internes et externes aux organisations qui en sont membres et avons étayé ces différents facteurs, ou agents de résilience. Dans le cadre de cette recherche, nous avons ciblé trois infrastructures essentielles de la région métropolitaine de Montréal, ce qui permet leur comparaison et l'établissement d'une certaine frontière à l'objet de notre recherche. La recherche présentée ici est l'un des volets d'une recherche d'équipe dirigée par la Professeure Therrien qui donnera lieu à plusieurs publications, notamment de la part de Stéphane Beauregard, Julie-Maude Normandin et d'Iseut Beauregard-Guérin; chacun ayant ciblé une infrastructure et procédé à l'étude de celle-ci dans une démarche soit qualitative, soit mixte. Cette recherche-ci combine les résultats du volet quantitatif de cette vaste entreprise.

4.2.1 Infrastructures ciblées

Le Grand Montréal représente le centre économique du Québec et cette région est densément peuplée. Cette étude analyse des ensembles interorganisationnels catégorisés par les gouvernements canadiens et américains comme des infrastructures essentielles. Leur définition a été vue en 1.1.3. Les infrastructures sélectionnées sont donc vitales au fonctionnement économique de la métropole. Au nombre de trois, les infrastructures d'énergie, de transport et de télécommunications du Grand Montréal ont donc été ciblées, puisqu'elles représentent des infrastructures classiques en analyse de réseaux de gestion de risques (Boin et McConnell 2007). En effet, les crises de l'échelle d'une infrastructure essentielle sont rares, mais ont un potentiel catastrophique. Ces trois infrastructures présentent des caractéristiques communes propres aux

infrastructures essentielles (interdépendance, complexité et haute densité d'interconnexion). Puisqu'elles sont situées dans des secteurs économiques et des contextes politiques différents, mais qu'elles restent à leur tour membres d'un même univers complexe, leur comparaison semblait être une bonne méthode pour appliquer notre cadre analytique de la résilience. Les autres facteurs qui ont joué dans le choix de ces infrastructures sont la proximité géographique et le fait que ces infrastructures n'aient pas souvent fait l'objet d'analyses de résilience, malgré leur rôle pour le maintien de la qualité de la vie telle que nous la connaissons.

La recherche documentaire a permis l'identification de toutes les organisations qui étaient, à nos yeux, membres de ces trois infrastructures. Notre analyse comprend aussi bon nombre d'organisations de protection de la sécurité civile et de mesures d'urgence étant donné qu'elles coordonnent la gestion des risques et des crises dans ces infrastructures.

4.2.1 Répondants

En étudiant la composition du réseau d'infrastructures essentielles, soixante-dix-neuf organisations ont été ciblées et plusieurs gestionnaires par organisation ont été sollicités. Le nombre de gestionnaires sollicités et d'organisations par secteurs variait en fonction de la taille et de l'importance relative de l'organisation et du secteur (IE) dans le réseau d'IE. Ces organisations ont été choisies parce qu'elles étaient les plus représentatives du secteur d'activité et du type d'organisation qui composent les IE.

Les répondants proviennent des hautes sphères décisionnelles de ministères et d'organismes publics, parapublics et du secteur privé : ce sont des décideurs stratégiques dans les organisations membres des trois IE ciblées. Après un courriel expliquant la recherche, le questionnaire en ligne

fut envoyé à tous les gestionnaires identifiés comme ayant une position suffisamment stratégique pour témoigner de la réalité interne et interorganisationnelle de leur organisation d'attache.

Quarante-neuf organisations répondantes ont participé à l'étude, totalisant deux cent neuf répondants.

Tableau #1 Récapitulatif des observations (base de données)

	Secteurs					Total
	Transp.	Énergie	Télécom	Protect.	Autres	
Nombre de répondants	73	15	9	13	6	116
Nombre de fois qu'une organisation de ce secteur fut nommée par répondant externe ²	92	20	6	36	291	445
Nombre de liens recensés moyens (pour chaque organisation)	2,94	2	2	3,5	4,2	N/A
Nombre de liens recensés (total)	50	18	6	21	161	256
Type						
Public	11	7	2	8	20	48
Privé	10	3	8	0	4	25
Non lucratif	1	1	2	0	14	18
Taille						
Petite	3	2	0	2	3	10
Petite/moyenne	7	4	4	1	5	21
Moyenne	6	2	3	0	4	15
Grande	5	2	3	5	13	28
Nombre total d'organisations	22	11	12	8	38	91

Cependant, en nettoyant notre base de données des lignes vides, nous avons vite fait de constater que seulement 34 organisations avaient *réellement* participé, pour un total de 116 répondants.

² Une même organisation peut être nommée plus d'une fois.

Nous avons exclu les répondants qui n'avaient répondu qu'à la première section du questionnaire : identification de l'organisation et du répondant. Treize répondants d'organisations du secteur de la protection de la sécurité civile ont aussi accepté de participer à l'étude. Ce secteur n'est pas une infrastructure essentielle en soi, mais coordonne les crises dans les infrastructures essentielles, lorsqu'elles adviennent.

Ces 116 répondants nous ont fourni de l'information sur les liens qu'ils entretenaient avec jusqu'à six organisations de leur réseau immédiat. Nous voulions avoir un portrait des principales relations et types de relations des membres de ces trois IE. Ainsi, 445 relations interorganisationnelles ont été identifiées et décrites. J'ai ensuite ramené cette information aux entités décrites en ajoutant un certain nombre d'entités à la matrice de données. Nous y reviendrons en *4.3.2 Choix de la méthode*. L'important ici est de comprendre que la matrice utilisée reflète le réseau tel que décrit par les membres d'organisations sollicités.

La valeur attribuée pour chaque variable de résilience reflète une moyenne dans la perception de la présence de chaque facteur. Pour les facteurs internes, nous avons agrégé les données issues des répondants de l'organisation. Pour ce qui est des facteurs de résilience interorganisationnels, la valeur des variables reflète le niveau perçu de ce facteur chez une organisation « essentielle au fonctionnement de mon organisation » désignée ainsi par les répondants externes.

Cela explique qu'au final, nos données qualifiant la résilience interne reposent sur un total entre 27 et 34 organisations, dépendamment des variables (certains répondants n'ont pas répondu à l'ensemble du questionnaire) alors qu'au niveau interorganisationnel, le nombre d'entités sur lequel nos analyses ont pu être employées se situe à 75.

Trois courriels de rappel et un suivi téléphonique ont pu amener le taux de participation au niveau des organisations ciblées à 62%, ce qui a été considéré suffisant aux fins de l'étude. Le questionnaire a dû être administré sur une période de dix mois (d'octobre 2009 à août 2010) pour atteindre ce taux.

4.3 Démarche analytique

La mesure de la résilience interorganisationnelle est un défi conceptuel de taille puisque « Jusqu'à maintenant, peu d'auteurs ont suggéré un cadre de mesure de la résilience des organisations faisant partie des infrastructures essentielles » (Therrien 2010, 166). Cependant, la littérature scientifique sur la résilience identifie les caractéristiques organisationnelles, relationnelles puis du réseau dont la présence améliore la résilience et dont l'absence la restreint (Kervern 1995; Alexander 1993; Longstaff 2005, notamment).

4.3.1 Démarche ancrée

Afin d'analyser le potentiel de résilience interne et interorganisationnel de notre réseau d'infrastructures, la première étape de cette recherche fut de recenser les différents aspects de la résilience et les rendre mesurables tant pour la résilience intraorganisationnelle que la résilience interorganisationnelle. Notre grille analytique ne réduisait pas à son minimum la complexité des relations interorganisationnelle, mais propose d'identifier les facteurs d'ajustement mutuels essentiels à la résilience. La structure méthodologique de Somers (2009) est similaire à la nôtre puisqu'elle emploie des analyses statistiques sur les dimensions de la résilience déclinées en variables. Notre analyse reprend toutefois la structure conceptuelle de la résilience des Cindyniques (Kervern 1995) alors que Somers s'inspire de Mallak (1998).

Les dimensions de la résilience ont été déclinées des concepts principaux de la littérature. Ces facteurs de résilience qui font de plus en plus consensus chez les théoriciens de la résilience et de la gouvernance interorganisationnelle. Ensuite, à partir de cette grille analytique, détaillée en 4.2, nous avons demandé à la haute gestion du réseau de décrire et d'évaluer la présence de certains attributs de son organisation et des relations interorganisationnelles dont il était témoin (voir le questionnaire utilisé en annexe).

4.3.2 Choix de la méthode

Cette étude se voulait d'abord exploratoire et descriptive. Les résultats que nous avons tirés de cette analyse sont des tendances repérées au niveau d'ensembles organisationnels. En effet, les caractéristiques de la résilience se situent théoriquement sur un continuum (elles ont différents niveaux). Une fois les données recueillies, comme la valeur des variables pour chaque organisation était le plus souvent une moyenne de plusieurs répondants, nos variables n'étaient ni à intervalles, ni continues, et elles n'étaient plus catégorielles. Pour surmonter ce problème, et s'inspirant des tests non paramétriques de variance et de corrélation qui utilisent les rangs plutôt que les valeurs des variables, nous avons décidé de créer des groupes à partir de la distribution des ces variables mesurées à l'origine sur une échelle de Likert, de 1 totalement d'accord à 5 : totalement en désaccord. Sur l'utilisation du rang plutôt que de la valeur de la variable, voir Laurencelle (2009), Hollander et Wolfe (1973); Pallant (2007) ainsi que Levine (1993).

Ainsi, avec cette distribution particulière de variables, il était possible de choisir soi-même ses critères de démarcation aux fins de classements. Nous avons procédé à des catégorisations des organisations en fonction de la distribution des variables. Ces catégories représentent les filtres analytiques nous permettant d'identifier les écarts de classement entre les groupes, tant du point

de vue des variables interorganisationnelles que des variables cindyniques. Il est important de savoir que les catégories ont été établies à partir de la distribution : chaque organisation se voit attribuer une valeur qui représente sa position relative. Également, l'absence d'atteinte du seuil de signification statistique de l'hypothèse nulle, permettant d'exclure qu'une série de données se retrouve de manière aberrante dans la portion la plus forte ou la plus faible de la distribution des variables, ne la réfute pas pour autant.

En outre, l'une des particularités de cette méthode est qu'elle s'ancre sur le témoignage et la perception des gestionnaires du risque et que c'est leurs visions et leurs connaissances agrégées qui donnent le portrait du réseau. Il aurait sans doute été intéressant de pondérer les scores en fonction de la fréquence des relations avec l'organisme du répondant qui émet cette description - qui identifie son degré d'accord envers la présence perçue de facteurs de résilience interorganisationnelle. Cependant, nous n'avons pas réalisé l'importance de cette dimension au moment de la conception du questionnaire, ce qui en explique l'absence. D'autre part, dans le questionnaire de recherche, les répondants désignaient jusqu'à six organisations essentielles au fonctionnement de leur organisation puis, pour chacune des six organisations qu'ils ont désignées, ils ont été appelés à décrire le type et la nature de leurs relations.

Par les résultats de cette enquête, nous voulions avoir un portrait général des relations principales des organisations membres d'IE et, nous avons précisé notre question : « Quelles organisations sont indispensables au fonctionnement de votre organisation? Il peut s'agir des fournisseurs de services pour votre organisation, partenaires d'affaires, des différents gouvernements et ministères qui encadrent votre pratique ou vous financent, des associations sans but lucratif avec lesquelles vous maintenez des relations essentielles, etc. Il n'est pas nécessaire de hiérarchiser ces organisations, mais identifiez les six plus importantes. » (Questionnaire, annexe 1).

Puisqu'il y existe un nombre imposant de relations extérieures qu'un seul membre d'IE peut développer et soutenir, ils ont dû se limiter à la description de leurs principales relations. En limitant à six le nombre maximal d'organisations extérieures « essentielles », les répondants devaient nécessairement faire un choix. D'une part, cela limite le nombre des relations interorganisationnelles analysées. Cependant, cette discrimination est indubitable dans la mesure où le temps alloué au questionnaire était déjà assez long (30 minutes) et que ce qui nous intéressait étaient les caractéristiques des relations (par types d'organisation, tailles et secteurs), telles qu'elles sont perçues. Par ailleurs, plusieurs répondants sont passés à la section suivante du questionnaire sans répondre aux 18 questions décrivant chacune des relations identifiées.

L'intégration des perceptions extérieures à l'organisation pour en analyser les caractéristiques est audacieuse et représente un défi d'ordre méthodologique et conceptuel important. Le réseau tel qu'il est décrit et vécu par les gestionnaires représente un ensemble d'organisations de niveaux et de types variés et hétéroclites. Le réseau, au final, est composé des membres que nous avons ciblés et des membres les plus importants du réseau immédiat de ceux-ci, selon la perspective des hauts fonctionnaires et gestionnaires de nos trois IE.

4.3.3 Tests utilisés

Pour lire notre réseau avec compréhension, le test du Chi-deux (χ^2) a été retenu. Le test du χ^2 utilise les lois de la probabilité pour observer l'indépendance entre deux variables catégorielles. Il compare la fréquence théorique à la fréquence observée et permet de repérer si certaines catégories d'organisations se retrouvent systématiquement, c'est-à-dire, de manière statistiquement significative, dans la portion la plus forte, moyenne ou la plus faible de la

distribution pour chaque facteur de résilience. Le test du χ^2 n'indique cependant pas la taille de l'effet. C'est pourquoi nous présentons également le coefficient *Eta* dans lorsqu'il s'applique.

En parcourant l'ensemble de nos données avec ce test non paramétrique, il a donc été possible de repérer les écarts significatifs d'un réseau à l'autre, d'un type d'organisation à l'autre et en fonction de la taille de l'organisation pour chaque facteur de résilience. Ces écarts décrivent et définissent de façon générale, le réseau de ces trois IE en ce qui concerne ses facteurs de résilience organisationnels et interorganisationnels. Des sources secondaires, telles que les documents officiels qui concernent la gestion des infrastructures essentielles, furent aussi employés à différentes étapes de la recherche, afin de cibler les réseaux d'infrastructures, puis d'établir des critères de démarcation entre les réseaux. Également, tout au long de l'étude, nous avons pris les mesures nécessaires pour préserver la confidentialité des organisations et des répondants.

4.3.4 Description du réseau

Une fois les données recueillies, les frontières du réseau ont dû être posées. La liste d'organisations retenues est le fruit d'un choix dans la classification des données des répondants. Ce choix s'est basé sur le critère de mutualité exclusive et de l'importance accordée aux organisations par les gestionnaires du réseau. Nous avons maintenu les données pour presque toutes les organisations qui nous ont été décrites comme essentielles, en complétant notre matrice avec des données publiques. Ainsi, les résultats qui vous seront présentés dans l'article réfèrent à des entités privées, gouvernementales et organismes à but non lucratif (OBNL) qui font partie ou entretiennent des liens de dépendance directs avec les organisations membres du réseau de l'énergie, des télécommunications et de transport du Grand Montréal.

Les données recueillies, complétées et traitées créent un ensemble de cas-variables adéquat à l'application du modèle analytique choisi. En présentant les dimensions de la résilience comme des éléments inter-reliés, parties prenantes d'un système institutionnel, normatif, légal, social politique et économique complexe, cette recherche est un bon point de départ pour l'analyse de la résilience dans les milieux pratiques. Cependant, en conséquence, les observations observées ne s'appliquent qu'au réseau étudié et ne décrivent que les caractéristiques et dynamiques des relations des organisations participantes. L'inférence statistique à un ensemble autre que celui traité à la base (trois IE désignées) est exclue.

4.4.4 Agrégation et rapport des observations

Seulement un petit nombre d'observations ont été exclues, car elles baisaient notre analyse par la nature de l'objet désigné. Les départements internes, par exemple, ont été exclus du réseau. Non aléatoires, les cas ont l'avantage de présenter une population quasi entière et représentative de façon générale des typologies organisationnelles du réseau.

Pour décrire à notre tour cet ensemble, nous rendons uniquement compte des variables qui présentent une répartition singulière dans le réseau. En analysant les écarts repérés, les tendances générales peuvent être rapportées en ce qui concerne la concentration des facteurs de résilience, de même que leur allocation générale au sein du réseau. Les tests statistiques ont appuyé notre démarche, permettant de décrire des tendances, par exemple, chez les facteurs de résilience parmi les types d'organisation, leur taille et leur infrastructure d'origine.

Ce chapitre méthodologique a présenté les variables mesurées, se rapportant aux cinq hyperespaces du modèle cindynique et à la dimension interorganisationnelle de la résilience, nous y avons également présenté les infrastructures choisies et la méthode de collecte de

données. Pour une description exhaustive des affirmations par lesquelles ces variables ont été utilisées et des auteurs qui nous ont inspirés dans le choix de ces variables, consultez l'annexe 1, et l'annexe 2.

CHAPITRE 5 : PRÉSENTATION DE L'ARTICLE

L'article scientifique que vous retrouverez dans ce chapitre présente le cœur de nos résultats. Ils donnent un portrait d'ensemble des caractéristiques de la résilience de ces trois infrastructures essentielles à l'étude. Vous retrouverez la preuve de sa soumission auprès du comité d'édition de la revue *Risk Analysis* en annexe 3.

Ce chapitre est suivi d'un chapitre de discussion allant un pas plus loin en explorant la dynamique opératoire des facteurs de résilience, c'est-à-dire les corrélations les plus significatives entre différentes dimensions de la résilience qui ont été mesurées chez les typologies organisationnelles privée et publique, ainsi qu'au sein des trois infrastructures essentielles ciblées.

Interorganizational Dynamics and Characteristics of Critical Infrastructure Networks.

9578 words

Anais Valiquette-L'Heureux, doctoral student

anais.valiquette-l'heureux@enap.ca

École nationale d'administration publique

Marie-Christine Therrien, professor

mctherrien@enap.ca

(514) 849-3989 ext. 3983

Fax (514) 849-3369

École nationale d'administration publique

4750 Henri-Julien

Montréal, Québec, Canada

H2T 3E5

Interorganizational Dynamics and Characteristics of Critical Infrastructure Networks.

Abstract

This study applies a strategic framework (Therrien, 2010) for assessing organizational and network resilience of 75 critical infrastructure (CI) members of critical infrastructures of the Montreal metropolitan area. It identifies the challenges to these CIs' resilience. Contingency analysis is used to describe the main tendencies regarding values, practices, rules and norms, communicational and decisional structures as well as the interdependencies and their institutional, normative and economic contexts. The aim of this article is to present the general tendencies of organizations of three well recognized networks of critical infrastructures (Public Safety Canada, 2012): transportation, energy and telecommunication which include governmental, community and private-sector organizations. Therefore, we have developed a survey instrument in order to collect data from hundreds of critical infrastructure managers. Our goal was to assess and evaluate the main tendencies of the different dimensions of resilience within the networks of telecommunication, transport and energy in the Montreal metropolitan area. Our findings indicate certain discrepancies of internal and external resilience factors across organizational types, size and across CI.

Keywords: critical infrastructures, resilience, risk management.

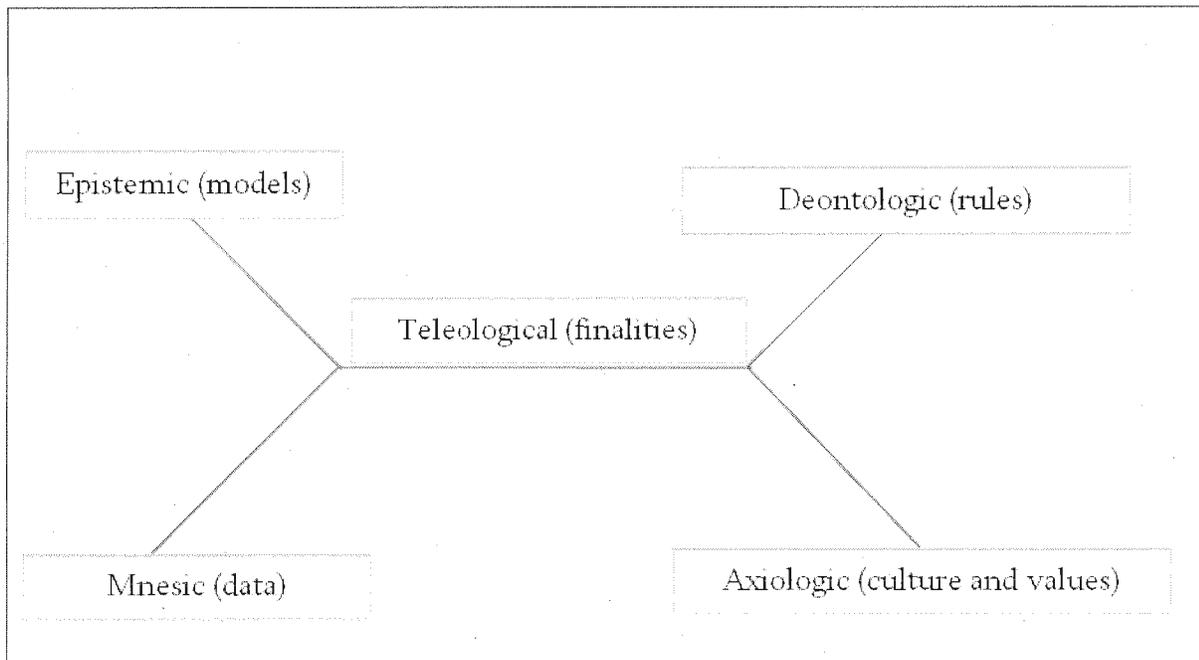
1. INTRODUCTION

High interdependency and tight coupling of critical infrastructures (CI) make cities vulnerable to cascading failures (Globescan and MRC McLean Hazel, 2007, cited by Morgan, 2007, 24). CI are defined as the “set of processes, systems, installations, technology, network, goods and services necessary to ensure the health, safety or economic well-being of Canadians as well as government efficiency” (Public Safety Canada, 2012). In order to be better prepared for major crisis, governments around the world have been developing strategies to shift their strategy from anticipation to¹. However, before public administrations can adapt their strategies and reinforce resilience at the network level, it is imperative to identify major challenges faced by each of these critical infrastructures. Research about enhancing CI’s involves examining features providing specific abilities of organizations themselves. Nevertheless, in times of crisis, intergroup dynamics affect survival (Smith, 1983 cited by Weick, 1993). Moreover, such research should strive to acquire knowledge regarding the characteristics of interorganizational crisis-response systems involving a wide range of organizations which are part of critical infrastructures organizations. For instance, it has been shown that the value of trust between colleagues reinforces resilience of particular organizations (Weick, 1993). This feature is both a characteristic (passive) and a behavior, since trusting must be “performed”. In other words, resilience can be and has been studied throughout the evaluation of organizational characteristics that both reflect the “passive” state of this organization’s resilience and its actual, “active” and “potential” resilience, in terms of abilities and overall behavior.

So far, CI scholars have aimed to identify some of the major aspects of resilience within organizations. These organizational dimensions can be summarized best in Kervern’s axioms of

“danger’s hyperspace”: finalities, values, practices, models, and finally, facts and data (Kervern, 1995). Figure 1 illustrates this conceptual framework.

Figure 1 Cindynic Hyperspace (Kervern 1995)



Although organizational resilience is crucial in the abilities of CIs facing crisis, major crisis operate on a different scale. They cannot, according to Mitroff (2001) be contained within the walls of an organization. Strategically managing crisis of such a scale involves putting in place a structure which takes into account each organization’s role regarding its participation in interorganizational network (Therrien, 2010). In times of crisis, organizations share certain goals, such as saving human lives, property, revenues, reputation or the general safety and well-being of society (Mitroff 2001). Generally, recognized resilience attributes involve organizational information management capacity, post-crisis learning and process improvement, decisional and communicational structure, as well as normative and technical elements such as values, culture,

language, data, and practices. On one hand, a lack of mutual trust and cooperation regarding sharing risks and data about systemic vulnerability between private organizations can deeply affect the resilience of an emergency response network (Comfort and al, 2004). On the other hand, effective adaptive efficiency is hardly compatible with a large, centralized, complex, and bureaucratic public organization's inner and network structure (Alter and Hage, 1993, 215).

The question is, then, how can tightly coupled, highly interdependent networks, composed of organizations with conflicting missions and diverse fundamental premises can better manage large-scale risks or crisis? The aim of this article is to present the general tendencies of organizations of three well recognized networks of critical infrastructure (Public Safety Canada, 2012): transportation, energy and telecommunication which include governmental, community and private-sector organizations.

Therefore, we have developed a survey instrument in order to collect data from hundreds of critical infrastructure managers. Our goal was to assess and evaluate the main tendencies of the different dimensions of resilience within the networks of telecommunication, transport and energy in the Montreal metropolitan area. This study could set out a series of reports that could lead to better crisis management planning, as well as enhancing procedures and consciousness about interorganizational risk management. First, the theoretical framework is presented which is followed by the methodology we used. The next section gives the results of the survey we carried out and the interpretation in light of our theoretical framework. We will then draw some general conclusions and state some of the contributions of this study.

2- THEORETICAL FRAMEWORK FOR THE ASSESSMENT OF CI RESILIENCE

Resilient networks are characterized by what is referred to as *self-organization*, a process implying effective interorganizational cooperation in a constantly and rapidly evolving environment. Somers (2009) demonstrates empirically that a relationship exists between the level of effort given by municipal managers to obtain information about external risks and anticipated resilience. Similar observations are made by Rahm and Reddick (2011). The first two phases of decision-making in a crisis management system are the detection of risk as well as its recognition and interpretation, as a basis for action (Gasson, 2005). An ontological description of an organization's identity and representations is made possible in Kervern's model. This model maintains complexity, and offers grounds for empirical analysis. Furthermore, Longstaff and colleagues (2002, 4) state: "*Good risk management is an anticipatory disciplined process, proactive rather than reactive. It is holistic in that it addresses all plausible risk scenarios, rather than simply managing convenient common problems.*"

Some of the characteristics making a network more resilient in times of crisis have been identified, such as the ability of a system to function with flexibility, in spite of pre-existing formalized structures, effective and efficient information-processing capacity at the network level (whole network level) to support decision-making (Boin, 2010). Resilient systems are also characterized by shared beliefs, language and values as well as the willingness and ability of rapidly mobilizing and pooling expertise and resources (Perrow, 1999). Moreover, an equilibrium between anticipation and resilience strategies must exist to reduce uncertainty-related risks (Wildasky, 1988). Resilience is therefore defined as "the capacity to cope with

unanticipated dangers after they have become manifest, learning to bounce back.” (Wildavsky 1988, 77).

To specify the characteristics we need to assess at the network and at the organizational level in order to analyze the resilience of critical infrastructures, we start by presenting Weick’s *sensemaking* approach that has guided the elaboration of the framework. We then present the main elements of the interorganizational studies and theory pertinent to incorporate in our analysis. We then explain how every critical infrastructure, being an interorganizational system, is uniquely shaped by its normative and regulatory environment. Finally, we will summarize our framework, defining it as a complex, interdependent, socio technical system.

2.1 Sensemaking: a cognitive approach to measuring resilience

Some of the major features of an efficient disaster-response system are identified; namely, design, self-organization, and feedback (Comfort, 2007). Risk and error detection as well as effective learning abilities have also been pointed out to be decisive resilience factors and criteria (Comfort, 2004). A collaborative structure aimed at supporting manager’s decision-making will centralize information in one focal point in order to create a “common knowledge base” (Comfort, 2004). This can be presented in a bow-tie architecture for the iterative flow of information within a disaster management system². The optimal design is constructed in order to disseminate this filtered information as a basis for decision at lower (decentralized) levels (Comfort *et al.*, 2010b, 38).

2.2 The precedents to self-organization: lessons from interorganizational theory

Reciprocal adjustment concern many organizational factors, such the willingness of the managers of organizations to cooperate as well as on their perception of environmental risk (Mallak 1998), but very important insights about adaptive efficiency has been developed in the more general scientific literature on interorganizational networks³. Interorganizational coordination implies pooling expertise and resources toward a common goal, which can either be the limitation of the destruction of lives, economic assets, or the recovery from a natural or human-made disaster (Benson, 1975).

Given the complex nature of collaboration processes, Thompson Perry and Miller (2007) have chosen to frame collaboration in terms of governance, administration, autonomy, mutuality, and norms. They found that collaboration is a process “*characterized by various degrees of tension between individual organization’s self-interest and the collective interests of collaboration partners*”. Perry and Lindell (1997) used factor analysis to point out some of the contingent factors that influence the degree to which an organization will be capable of cooperating. In their view, cooperation between organizations is thought to be linked to the willingness of managers to detect and analyze risks, and to do so effectively. Moreover, the under-optimization of a network’s efficiency is greater, according to Alter and Hage (1993), when outside control is high and when the network design is large, complex, bureaucratic and centralized. Institutional and cultural differences (value systems, formal and informal norms, attitudes and beliefs) will also affect to a great extent the perception of different organizations regarding the environment in which they evolve and the issues facing the network (Mandell and Steelman, 2003).

These institutional differences have major consequences regarding a network’s resilience considering that crises are unlikely events of great amplitude. One of the major challenges of

critical infrastructure networks is to overcome the overconfidence some organizations managers have, regarding the low chance of occurrence of major crises (LaPorte, 1996). A lack of awareness of the magnitude of the potential interdependent disruptions of such crisis could make a network very vulnerable, especially if what is defined as “high reliability organizations” (HROs), organization with a strong culture of reliability do not take a leading role in overseeing networks of large technical systems. HRO’s performance is centrally associated with extraordinary dense patterns of cooperative behavior within the organization (LaPorte,1996, 65).

2.3 Legal and regulatory bindings and their effects on resilience

Defining resilience as an emerging characteristic is what most of CI scholars have aimed to do since crisis and risk management research has emerged as a proper scientific field. Defining and applying effective and well-designed emergency management frameworks, contingencies plans, and institutional and legal environment favoring resiliency, is the challenge for CI managers (Boin and McConnell, 2007). In order to assess the general resiliency factors of a CI network, we have to consider the network’s environment: legal obligations, political and institutional decisional structures, which inherently condition the efficiency of a crisis-response management system.

In order for coordination to be carried-out efficiently by networks, a great deal of flexibility must be available. Indeed, a network needs to “improvise” relying on a “common picture”, a shared cognitive scheme for action, or “virtual role system” (Weick, 1993). Moreover, certain day-to-day control and coordination mechanisms do not necessarily foster reciprocity and trust. Contracts, rules and regulation often serve as ways to protect organizations from one another rather than to protect the entire network (Coleman, 1990; Ostrom1990; Kogut, 1990 cited by

Provan Fish and Sydow, 2007). Additionally, planning for crisis is important to enable a reflection about best practices, shared goals and values. Exercises and plans help outline vulnerabilities, as well as assets and their dependency paths. However the rigidity of contingency and crisis management plans can also greatly diminish the resilience of networks and individual organizations (Boin, 2010).

Thus, legal binding is double-edged. It can enable governments to lead strategic resilience efforts across departments and jurisdictions, but it can also diminish the self-organizing capacities by forcing a certain hierarchical structure that is not adapted to the changing needs of the crisis management network during a crisis situation. It is also important to bear in mind that there is no assurance that a well-prepared organization, evolving in a flexible legal, and political environment will recover faster from a crisis, since every crisis is unique in nature and scope. Each crisis' scope and impacts are unique and vary greatly (Mitroff, 2001). However, it is also important to consider that the prevailing emergency-response plans are still designed on classical "command and control" mechanisms that makes response systems generally inefficient or unable to grant the crisis managers the information flow and the flexibility they need to constantly re-orient efforts towards designated priorities: minimal functioning, damage-mitigation, prevention of future risks, and recovery (Comfort et al., 2010b).

2.4 CI as complex socio technical systems

Critical infrastructures are complex sociotechnical systems (La Porte, 2006). Apprehending resilience at such a large scale requires taking under consideration a wide range of dimensions including resilience and coordination attributes, antecedents and outcomes (Joerges, 1988).

La Porte (1996) defined the endemic challenge of large technical systems. He stated that as large technical system grow in scale, they face not only tightening patterns of functional interdependence, but also increasing intensive knowledge requirements. A network's benefits depend on the qualities of "*dispersed facilities and connectors*", which are in turn conditioned and shaped by "*the complex operational, financial and regulatory functions involved in large-scale delivery of benefits*" (La Porte 1996, 66).

2.5 Interorganizational relations: Incorporating outside evaluations of private and public organizations to asses network resilience

In Kervern's cindynic model (1995), each network of actors is associated with a danger hyperspace. The axioms are dimensions which identify organizational characteristics⁴. These axioms are teleological: (finalities), epistemic (the models of technical phenomena), statistical (the statistics feeding the calculations of models), axiological (the value systems, ethics and rules of the game accepted by networks)" (Kervern 1995, 23-24).

Integrating the notions mentioned previously (sections 2.1 to 2.4), our adopted framework (Therrien, 2010) maintains a space for the consideration of tension between organizational goals and the goals of a critical infrastructures, which contains the potential of a crisis response network.

Consequently, empirical analysis of the internal dynamics regarding dimensions of resilience (the five cindynic hyperspace axioms; Kervern, 1995) in CI helps to discover and better conceptualize the dynamics of inter-organizational resilience. To grasp the "resilience of CI

networks” phenomenon, and more particularly its relationships, we view the sharing of risks in critical infrastructures as a complex web of dependencies and perceptions.

Our analysis of resilience organizational features and interorganizational relationships is led with members of Montreal’s metropolitan area’s following critical infrastructures: Telecommunication, Transport, and Energy networks. This regional entity, that represents the metropolitan region is Quebec’s main economic hub, and is densely populated (3.5 million). The selected infrastructures are vital to the metropolis’s economical functioning, are interdependent and have been designated critical by Public Safety Canada (2012). They are also part of the US federal government’s CI categorization.

As we have seen in this section, the theoretical framework of this research relies on recent concepts created in the flourishing field of risk and crisis management. By leading this empirical research, we will provide needful insights regarding the main challenges and barriers to resilience facing different types of organizations. Our results also contribute to a better CI managing force, enabled to understand the specific conditions under which strategies for improving CI resilience can be implemented.

In the next section, the units for measuring organizational and interorganizational resilience will be presented, as well as the data collection and the statistical analysis employed to identify the principal barriers to resilience within the CIs of the Montreal metropolitan area.

3- METHODOLOGY

Many scholars have proposed frameworks for collaboration (Benson, 1975; Alter and Hage, 1993; Thompson *et al.* 2007)³. Like these authors, we believe that the main unit of analysis for

evaluating resilience potential of a CI is the degree to which the top management of the organizations that are part of the CI network consider their organization and partner organizations resilient on different aspects.

The object of study being interdependent and interconnected network of CIs, a quantitative data-collecting method was most adequate for this macro-level analysis. Furthermore, our theoretical framework insists of the need, for objective description of such a network, to build our comprehension out of the various perceptions and apprehensions from different actors and observers in this network regarding internal resilience attributes and IORs.

We have thus developed a survey instrument examining various aspects of internal and external resilience, adaptive management, emergency preparedness and post-crisis organizational learning. This instrument assesses resilience with a wide range of indicators (Therrien, 2010), and contains certain aspects we will not approach. More precisely, in this study, we will assess the general resiliency attributes of our tree CIs in the perspective to seek statistically significant differences between groups of organizations (by sector, type and size) regarding the internal resilience attributes and practices and pair's evaluation of the collaboration. The measuring of resilience dimensions is the main challenge of this study.

3.1 Measures

Regarding internal resilience organizational attributes and attitudes, this study applies Therrien's (2010) theoretical framework. It is inspired by Kervern's standpoint and applies the cindynic hyperspace model for the understanding and managing of organizational risks in which perceptions and estimation of danger are subject to ambiguities which makes it difficult for

people within an organization to have a clear perspective of the risks. Such ambiguities manifest themselves in the form of incidents, accidents or catastrophes, and will question the statistics, the schemes and finalities of the organization (Kervern, 1995)⁵. Ambiguities can be teleological, which is related to the organization's mission. They can be epistemic, about the schemes and models representing technical phenomenon. They can also be statistical: about the data feeding the organization's analysis, or axiological, about the value system. Finally, ambiguities can be deontological and concern the rules of the game accepted by networks (Kervern, 1995).

Each of these dimensions, except the teleological axis that relates to the organization's type, is used as one of the independent variables and was translated into variables measurable on a 1 to 5 responder's agreement scale, 1 representing total agreement with the statement, and 5, total disagreement. Such a scale was also used to assess the presence and level of each antecedents of interorganizational coordination for organizations, based on the organization's immediate network's perception. In other words, the data collected from the three CIs' managers served as the basis for the comparison of level of perceived resilience factors within the network.

These antecedents and environmental characteristics of interorganizational relations (IOR) within a network of essential infrastructures each indicate a variable that is believed to be involved by IOs scholars in the interorganizational process of assessing and the sharing of risks, building common objectives (and common grounds), nurture trustworthy relationships, as well as communicating effectively.

The instrument developed by Therrien (2010), applied in this study, will lead to a better understanding of the functioning of CIs, since it takes a deep plunge in the complexity inherent to the CI high inter-dependency, tightly coupled structure, conditioned and constantly evolving

and actualized by a great number of interaction between many individuals, composing different institutional entities.

3.2 Data collection

Our sampling method is not probabilistic. Organizations were selected on the basis of their primary role in the functioning of the CIs. They were either members, owners of the CI themselves, or even legislative entities responsible for the delivery and the safe operating of essential transport, energy and telecommunication networks services of the Montreal region.

Montreal metropolitan area's CI of telecommunication, transportation and energy network were selected to conduct this study. The number of targeted respondents for each organization varied based on the organizational size, and its criticality within the network.

One thousand and forty-eight persons were on our initial mailing list, representing close to eighty organizations. Prior to sending the survey itself, a preliminary notice was sent explaining the study, its implications and outcomes. Three hundred and three managers formally declined participation or referred us to other respondents, whereas two hundred and thirteen completed the survey. After mailing three recalls, targeted follow-up calls we made. The overall response rate is 20.3% of the initial targeted respondents, and 62% of targeted organizations.

Official websites, annual reports, and governmental official information were also used in order to identify our potential survey respondents. These secondary sources also contributed to the completion of our data matrix when organizations pointed out as essential for the CI members respondents were not involved in the study. For example, if an organization X was mentioned as critical for the functioning of organizations Y and Z, both involved in this study, we could still

use the information gathered on relationship with X as described by Y and Z. Values for the basic independent variables, such as jurisdiction, number of employees and sector membership, for example, were added to these organizational entities in the database.

3.3 Statistical procedures

Respondents were aggregated in a single entity (organizations) matrix by merging responses into the mode or the average (depending on variable type). Systematic verifications of the internal coherence of respondent answers in order to isolate extreme values were performed. The fact that no exclusion had to be made reinforces our confidence in the rigor of the respondents and therefore and in the validity of the survey data.

A general comparison of the network these three CIs form enabled us to avoid the idiosyncrasies of each particular CI and have a rich portrait of the way these organization deal with unanticipated threats and of the assets they have in order to collectively survive potential crisis. This comparative structure also enables us to explore the consistency of the distribution of resilience factors among groups of organizations organization throughout the CIs. We also included in our object of analysis organizations that are involved in a direct dependency path with members of these three CIs, in our respondents' perspective.

Chi-square and Krustall-Wallis tests were run to identify the discrepancies regarding organizational type, size, as well as sector (infrastructure) statistically significant at an alpha level of $\alpha \leq .1$. The high threshold is warranted by the relatively small sample size. After scanning all descriptive analysis for each variable, we retained only the significant results vital to ongoing improvement of resilience in CIs.

The presence and perceived strengths of antecedents for interorganizational cooperation, which are closely linked to the extent to which a network will be resilient in face of a major crisis, will be assessed based on the perception of witnessing partners. The perceptions of internal resilience attributes will be based on the perception of such features from these organizations own managers.

In parallel, a regional emergency council of one of the CIs was kind enough to invite us to their biannual summit. At that summit, where best practices are shared and recent crisis de-briefed, enabling us to enrich our understanding of the underlying context in which the potential for resilience is favored or inhibited. The results of the survey are presented here in the light of the CI managers' needs and expectations towards the empirical analysis of their field.

4- RESULTS

The results section is divided between the descriptive analysis of the internal and interorganizational resilience factor. Since the data for each organization is created by aggregation of responses from either one or a set of CI managers, distributions vary, and do not follow a normal Gaussian curve. As mentioned previously, in order to identify the main discrepancies and to permit a general evaluation of resiliency indicators we created categories from the distribution of our variables.

Table1 summarizes the variables used in this study. The first three variables are the independent variables used to compare the distribution of the perceived level resilience factors.

Insert Table 1 here

4.1 Internal resilience

For the variables that refer to organizational, or “internal” resilience, the categories to which we refer are based on the relative place of each organization within each variable’s distribution. The organizations were placed in two or three groups equally divided, that is, categories with approximately the same number of organizations.

4.1.1 Axiological hyperspace axis

First, of the nine values we asked managers to scale for their own organizations, three were unequally distributed in a way that was both statistically significant in our preliminary analysis and could be linked to or explained by previous analysis and existing theorization and literature. Those emphasized values were self-criticism, knowledge transfer and acquisition, as well as commitment to safety.

First, our results indicate that regarding the crisis management literature the resiliency-linked value of wisdom, operationalized through the statement “In my organization, self-criticism (e.g. willingness of the organization to question its actions”), statistically significant differences appeared between the organizations from the public and private sector at a alpha level of $\alpha \leq .1$: Pearson χ^2 (4, n = 34): 8.975 Pr = .062. Eta = .468. Almost half of public organizations fall in the lower distribution of responses to the question: “In my organization, the following value is emphasized: self-criticism”. To the opposite, only one of the private sector organizations did. In turn, the majority of private sector organizations are in the higher scores of self-criticism category. Dangerous rationalizations that characterize crisis-prone organizations (Pauchant and Mitroff 1992) seem present in the managerial values of some organizations. Consequently, particular emphasis to inclusive decision making process, professional ethic and precautions, could assist the ongoing improvement of public organizations resilience.

Second, our results point out that the majority of public organizations under analysis fall mostly in the lower bound of the distribution regarding the importance given to knowledge transfer, compared to a small fraction of private ones. This result is statistically significant, again, with an alpha level of $\alpha \leq .1$: Pearson Chi 2 (2, n = 34) : 5.351 Pr = .069 Eta = .394. This discrepancy, however, could also reflect a “realistic” perspective of public CI managers, as opposed to an idealistic, positive self-perception of CI private sector managers.

Hence, from the observed data, greater emphasis on knowledge acquisition and transfer in order to building a solid “virtual role system” (Weick, 1993) should be considered in the public sector.

Finally, regarding organizational size, although discrepancies are great, no simple pattern could be revealed despite signs of distances in the attitude towards security. As figure 1 illustrates, the vast majority of smaller organizations - less than 20 employees - of very large organizations - more than 500 employees – are showing moderate security commitment.

[Insert Figure 1 here]

Our results point out that fear of misvaluation of risks is greater for managers of middle-range departments and organizations, in comparison to small size organizations, that may also have less resources and financial margins. In turn, very large organizations may be more characterized with feelings of invulnerability because of their larger scale (Mitroff 2001).

4.1.2 Deontological hyperspace axis

Next, concerning the rules that apply and their application, some discrepancies were also found regarding organizational type. First, regarding safety rules, 87.9% (n = 33) of the CIs organizations are submitted to a government law on safety. However, a greater proportion of

private organizations (69.2%, n = 13) are accredited by an external body in charge of safety, whereas the same applies to only 15.8% of public organizations. This discrepancy reaches the statistical significance in an alpha level of $\alpha \leq .05$: Pearson χ^2 (4, n = 34) = 10.625 Pr = .031 Gamma = -.635 (Sig = .004).

Moreover, 45.5% (n = 11) of private organizations follow “other” safety rules, compared to 6.7% (n = 15) of public organizations: Pearson χ^2 (4, n = 27) = 7.161 Pr = .128. Consequently, it could be concluded that, overall, the public firms are more likely to be tied to internal regulations, whereas private firms tend to rely on external auditing and accreditation regarding safety. Harmonization in the auditing for safety accreditation could thus be beneficial for an integrated governance of risks (Longstaff, 2005).

Second, as we have seen in our theoretical framework the extent to which these rules are fostering resilience rather than inhibiting it, is not easy to measure (Comfort *et al.*, 2010). As a result, we have assessed some characteristics that are thought as favoring rules applications in our respondents’ view. It was observed that small organizations managers (≤ 19 employees) feel they have less room for adapting the rules to particular conditions. In contrast, the majority of organizations of greater size are depicted otherwise in the rules enforcement and application.

In fact, the vast majority of them (75%, n = 8) fall in the lower portion of the distribution of the responses to the question: “How much do you agree with the following statement regarding your organization: The following characteristics favors the application of rules in my organization: Adaptability” The discrepancies between organization sizes is significant at an alpha level of $\alpha \leq .1$: Pearson χ^2 (6, n = 34) = 11.915 Pr. = .064 Eta = .521.

It could be argued that there exists a non-monotone relationship between the extent to which an organization can adapt the rules to its own context and the organization's size. Discrepancies in the application of rule's spirit could reflect a lack of harmonization in the interpretation and overall role of safety regulations and rules within CIs.

4.1.3 Mnestic hyperspace axis

The differences between the sectors and organizational types and sizes relative to informational and analytical capacities regarding infrastructures' state and risks have been assessed.

First, our analysis detected that the CI in transportation was regarded by its managers as collecting and having access to reliable and up-to-date information of the state of current infrastructures in an alpha level of $\alpha \leq .1$: Pearson Chi^2 (4, n = 34) = 8.125 Pr. = .087 Eta = .489.

Second, there is evidence of discrepancies between public and private organizations regarding both the general finances of the organization (Pearson Chi^2 (2, n = 34) = 5.796 Pr = .055 Eta = .413) and the liquid assets in case of difficulty (Pearson Chi^2 (4, n = 34) = 8.263 Pr = .082 Eta = .424) at an alpha level of $\alpha \leq .1$. In fact, only three private firms are located in the lowest portion of the distribution of responses to "My organization uses, gathers of benefits from liquid assets or a budget that can be accessed quickly in case of difficulty" in comparison to nine public organizations. In the opposite, eight private firms are located in the strongest group, as compared to three of the public firms. In general, public managers are less inclined to affirm that they dispose of sufficient resources than their private sector counterparts.

Third, we surprisingly observed that only one third of the very large size organizations (500 employees or more (n=6) are located in the higher portion of the distribution of responses to the

question: “How much do you agree with the following statement regarding your organization? My organization uses, gathers or benefits from sufficient resources (E.G human, information, physical).”: Pearson χ^2 (3, n = 34) = 7.466. Pr = .058 Eta = .469. However, the size of discrepancies is very small for this result to be highly significant and the testimony from different CI managers needs to be understood in its broader political context.

It should not be excluded, in our standpoint, that resource scarcity is a function of organization size, and that overall, the larger the organization enjoy greater organizational and resource “slack”. Moreover, having up-dated information about infrastructure’s state is likely to have various degrees of importance considering the various organizations’ core missions.

4.1.4 Epistemic axis

Organizational models were also assessed. Here are our main findings

4.1.4.1 Communication learning practices

Let us assess the communication and learning practices in our three CIs.

First, within the organization classified as “public safety organizations”, not all respondents agreed to the statement: “My organization favors the following practice: dissemination of information within the organization” whereas the agreement was generalized in the case of the transportation infrastructure, creating a significant inter-sectors discrepancy on the issue: Pearson χ^2 (8, n = 34) = 13.806 Pr = .087 Eta = .429. This result points out that efforts are to be made within organizations in charge of public safety and protection in order to establish a culture of decentralization of information from the higher level to integrate operational divisions. It also

reflects the greater prudence or sensitivity for the protection of critical or confidential information in the public safety sector.

Second, task knowledge sharing seems harder to achieve in small-size organizations, since none of them agreed are located in the higher portion of the distribution of the responses to the statement “My organization favors the following practice: sharing of knowledge about tasks: employees know the tasks their colleagues perform and can carry them out if necessary”. Pearson χ^2 (3, n = 34) = 6.476 Pr = .091 Eta = .436. All other organizational sizes were distributed equitably across the two categories (high and low scores).

Finally, our results also point out that there are many indicators that systematically vary depending on organizational type (private, public or nonprofit). It is the case for the distribution of the responses to the statements:

- “My organization favors the practice of sharing knowledge about tasks”: Pearson χ^2 (2, n = 34) = 5.482 Pr = .065 Eta = .402;
- “My organization favors the practice of feedback”: Pearson χ^2 (4, n = 34) = 10.528, Pr = .032 Eta = .485;
- “My organization favors the practice of problem-solving oriented communication”: Pearson χ^2 (2, n = 34) = 6.348 Pr = 0.042 Eta = .432, and ;
- “My organization favors the practice of dissemination”: Pearson χ^2 (4, n = 34) = 8.263. Pr = .082 Eta = .424.

As our results show, those practices, linked to a resilient organizational communication design, were more greatly adopted and reported by private sector managers than their public

counterparts. In effect, more than two thirds of public organizations fell in the lower segment of the values distribution regarding the practices of feedback, as well as problem-solving oriented communication, both statistically significant discrepancies at an alpha level of $\alpha \leq .05$.

Resilient practices such as sharing knowledge about task in order to create a strong virtual role system, as well as sharing information in a timely and fluid manner, could result from a more unstable and unpredictable market environment. There is also a concern regarding the application of these “best practices” within the public safety sector and smaller sized organizations. This finding is consistent with the emphasis on knowledge acquisition and transfer in the axiological axis results.

4.1.4.2 Emergency management practices and preparedness,

In the epistemic axis, emergency management practices and preparedness have also been addressed. Even though collaboration will be more fully addressed in the interorganizational resilience results sections, the assessment of collaborating practices on common issues from organizations manager is important to address from the internal resilience standpoint. As figure 2 shows, most public and private organizations are involved with other organizations in a joint action plan covering either risk or crisis management.

[Insert Figure 2 here]

Moreover, answering the question: “Has your organization undergone audits or assessments that led to recommendations related to risk or crisis management in the past year”, 90% of private organizations (n = 10) had done so either internally (50%) or in collaboration (40%), whereas only 47.1% of public organizations (n = 17) answered favorably.

What is more, only one out of the seventeen public organizations that had audited or assessed its risks management in the past year has proceeded by common assessment. Recourse to external risk assessment does not appear to be generalized, to the contrary. This result is significant at a range of 90%: Pearson χ^2 (2, n = 28) = 5.222 Pr = .073 and the correlation statistic Φ (Phi) reaches .432 (Sig = .073).

Although joint action plans and collaboration on common issues are generally present throughout Montreal's metropolitan area critical infrastructures, emergency management training, auditing for risks and having crisis management exercises, particularly in collaboration with partners, are not wide-spread practices. This may simply reflect that CI organizations managers trust they have sufficient internal expertise to assess the efficacy of the collaboration about risks and crisis management. In order to promote and enhance network resilience, collaboration about risks and emergency planning could be much more broadly adopted. Nevertheless, 82.1% of all respondent organizations (n=28) have answered "Yes" to the question: "Does your organization collaborate with other organizations to solve problems that can affect your sector?"

Regarding emergency management practices and crisis preparedness, in the epistemic dimension of resilience, one of the most important features of resilient organizations is their ability to learn. A very great proportion of CI members (89.9% representing twenty out of 22 valid cases) reported having changed their rules and norms following crisis but disturbing events generally did not trigger in changes of organizational values (63.6% answered "no", n=22),

Aggregating the types of impact (axiologic, deontologic, etc.) into a new variable, observe a very widely spread distribution of the number of cindynic hyperspaces impacted and modified following crisis, suggesting that there are great discrepancies in the management of risks across

organizational type. Interestingly, results shows that the overall degree of crisis or near events impact is somewhat different from one type of organization to the other, but the relation, as figure 3 illustrates, is not monotone.

[Insert Figure 3 here]

Crisis or near-events have varying impact from one organization to another when it comes to changing a number of aspects of itself, such as data collection methods, organization of work, or the decision making process. However, these distances do not reach statistical significance and the presence of a deterministic variance is not statistically asserted.

With the exception of the revision of rules and operating standards, crises or near events do not generally trigger a deep post- crisis learning processes within Montreal’s metropolitan studied CIs and governmental civil protection partners. Such process should also be involving questioning the organization’s premises, its values and decision-making process.

4.1.2.3 Control and decision-making practices and production structures

The majority of our indicators showed that control and decision-making practices varied according to the organization affiliation to the private and public sector. Our results shows that he ability for different divisions and units to question decisions and authority, as well as the overall decentralization of the decision-making structure appears, in effect, to be generally greater in the private firms, while the opposite characterizes public organizations.

Concerning decision-making structures, most public organizations could not be depicted by their managers as being decentralized. Most of them – fourteen out of nineteen – also fall in the lower bound of the comparative distribution of responses to the statement: “How much do you agree or

disagree with the following statements regarding your organization? My organization favors a decision making structure where different units and divisions of the organization can ask questions and dialogue on technologies being used, work procedures and rules in force”: Pearson χ^2 (2, n = 34) = 5.796 Pr = 0.055 Eta .413. As well, as regards to the ability for units to “question and dialogue on technologies being used, work procedures and rules in force”, it appears to be greater in the telecommunication sector in comparison with the other sectors: Pearson χ^2 (3, n = 34) = 10.146 Pr = .017 Eta = .546

Another strongly significant result, at $\alpha \leq .05$, is that all the smaller firms (20 employees or less) fall in the weaker portion of this variable distribution. To the opposite, medium-range organizations – from 20 to 500 employees – were defined as more open to constructive criticism in a proportion of two thirds: Pearson χ^2 (3, n = 34) = 10.146 Pr = .017 Eta = .546. As mentioned earlier, such openness can be of great help to continuous learning, risks mitigating and managing.

Additionally, decentralization of the decision making-structure is important in times of crisis since these situations often require operational flexibility in a timely manner. In the case of all CI members, especially public administrations managers, the flexibility of hierarchical structure is a critical feature that is currently underdeveloped.

4.1.2.4 Redundancy

Functional redundancy, that is, redundancy of tasks, databases, backups, characterizes the private firms to greater extend, while the opposite seems true of the public sector. Consequently, when compared, less than 1/3 of public organizations showed features of strong functional redundancy.

This level is significant at a 99% alpha level: Pearson χ^2 (2, n = 33) = 9.303 Pr = 0.01 Eta = .531. Particular emphasis should be given to redundancy of tasks, databases, and backups within public organizations.

4.2 Interorganizational resilience

As mentioned in the methodology section, we have addressed organization's group behavior, as stakeholders, and more particularly as essential partners to the functioning of other organizations. So, our analysis now shifts towards the possible collaborative antecedents, valuable to resilience to the extent that the *ideal type* for resilience at the level of CI networks relies in self-sufficient, auto-organizing character of the global crisis response system (Comfort *et al.* 2010a, 34). Such a framework must rely on the existing channels of collaborators and ties, in order to generate a coherent cognitive framework supporting decision-making and mutual adjustment. Accordingly, various indicators have been put forward to assess the collaborating ability of organizations in literature about networks and interorganizational dimensions.

We asked the respondents to name and qualify their organization's key relationships. For the analysis of the interorganizational section results, we enjoy a greater number of respondents for each designated organizations and therefore a greater number of observations on which to perform statistical analysis. The distributions for each variable being less clustered and more normally spread therefore, the categories were not equally divided, but divided following the logic of the Likert scale. We present here are our main findings.

4.2.1 Social capital

Regarding social capital dimensions, overall, the perception and the relationship history between organizations “indispensable” for members of the three critical infrastructures is positive. The small firms and agencies (90% of n=10), as well as very large one (84%, n = 25) are located in the best perceived group, but the overall perception of the relationship history between organizations on which critical infrastructures depend is positive.

The majority of organizations (78.7%) are regarded by their partners as being satisfactory, that is, agreement or total agreement with the statement: “Overall, I am satisfied with this organization and its personnel”. However, small firms and agencies, of twenty employees or less (90% of n = 10) as well as very large one, 500 employees or more (84% of n = 25) are located in the best-perceived category: Pearson χ^2 (6, n =58) = 10.989 Pr = .089 Gamma = -.10 (Sig = .089).

4.2.2 Cultural elements

Our analysis also assessed the presence of cultural characteristics as antecedents for coordination. No statistically significance was observed in the discrepancies between types, sectors and sizes for the three cultural elements: values, approaches/methods and language. Nevertheless, our results clearly demonstrate that respondents were overall somewhat mitigated regarding the sharing of common values with partner organizations (44% agreed out of n=75). Our data suggests that approaches and methods in common are declared “unequivocally present” in a third of cases, although disagreement or total disagreement with the statement were rare (10.7% of n=75). Additionally, a common language that can support understanding and communicational efficiency is valued characteristic of interorganizational relationships in only two thirds of cases.

Those results are concerning since such tightly coupled and highly interdependent systems that are not in tune on the axiological and epistemic axes can foster conflicts, or dangerous ambiguities. Understanding and communicational efficiency do not go separately. It is therefore imperative to address the normative environment in which CI evolve in order to avoid the clash of cultural elements in times of crisis.

4.2.3 Collaboration's benefits

We assess the dependency directions and paths in the network as well as the distribution of the structural attribute of organizational centrality which makes the organization's collaborative capacity even more important for network resilience (Lomi, Negro and Fonti, 2008). Regarding the benefits drawn from partnerships, only informational resources (44%) and expertise (42.7%) is looked upon as gained at a certain scale through CI networking. On all the relationships pointed out (six maximum per respondents), only few were regarded to as “[increasing] my organization's financial resources” (10.7%) and “material resources” (13.3%). Regarding the benefits drawn from partnerships, fewer respondents designated public organizations (36.6%) as enhancing their expertise, as compared to the private firms (62.5%) and non-profit organizations (72.2%): Pearson $\chi^2(8, n = 75) = 4.141$ Pr = .844 The number of valid observations for the percentage presented in this section are seventy-five (n = 75).

Since the ability to mobilize quickly a network of experts is regarded by Perrow (1984) as one of resilience's main features, it should be emphasized that relationships strictly based on command and control, such as regulation agencies are not favoring resilience. The surveillance of best practices in the CI sectors should be approached as a continuous learning initiative rather than negative, reprehensive and authoritarian based. Global, or network-scale, resilience initiatives

could federate risk assessing and sharing, as well as to favor feeling of membership through the network.

4.2.4 General agreement

The vast majority of the objectives of interorganizational relations within the studies CIs were qualified consensual (66.7%). This is true across all organizational types ($n = 75$). This consensus about relationship objectives is unequally distributed among CIs, telecommunication sector organizations being clustered in the mitigated section. There are also signs of a slightly lower rate of general agreement regarding relationships sustained with the nonprofit sector, which included unions, “the community”, and other non-trading and non-governmental groups, but this discrepancy is not statistically significant: Pearson $\chi^2(2, n = 75) = .916$ Pr = .633.

This suggests that there is less domain consensus in the CI of telecommunication, as the competition is present to a greater extent. Competition between owners of critical infrastructure is a delicate matter to address for legislators since these CI members could be trying to get strategically positioning and advantages from crisis.

4.2.5 Power games

Interestingly, our data points out that only a quarter of all organizations were involved, according to their network, in perfectly equal status relationships (26.7% $n=75$). On the other hand, only 12% of all organizations are unanimously regarded as un-symmetrical in their relationships.

This finding indicated that there is, in most cases, a relative power struggle (Crozier and Friedberg, 1977), the consequences of which, such as interpersonal conflict and distrust can

profoundly limit precipitated resources pooling, for instance, and the possibility of building effective crisis communication and collaboration.

4.2.6 Legal, political economic and normative environment factors

First, across all organizations types, the majority of CI members and their immediate network are in a legal binding or compulsory relationships. As shown in figure 4, compulsory relations are especially present for interorganizational relations (IORs) in the public sector.

[Insert Figure 4 here]

Second, informal norms, such as informal standards public pressure, exemplary practices, industry culture are also incentives to interorganizational binding. If only 6.7% (n=75) of relationships are described as organizations totally non-affected by informal pressure, there is a good proportion of the CI relationships for which informal pressures is fully recognized as being present (38.7%, from n=75). These results confirm the presence of a complex network structure, at mid-way between a hierarchy and a horizontal, voluntary partnership. The dimensions of informal pressure being influential, but not exclusive, this information gives us insights on the delicacy of the task of managing and integrating organizational risks in a collaborative manner (Boin and McConnell, 2007).

Third, economic incentives are also vastly spread in the CIs. Only 9.3 % of the 75 CI members under analysis are referred to as representing no economic advantages for collaboration by peers in their network, but in contrast, only 24% of organizations were designated unequivocally as presenting economic incentives (all respondents agreed). In other words, there are ambiguities from one partnering organization to another regarding the presence of economic outcomes and

incentives although all the relationships described were theoretically direct dependency relationships - since we asked respondents only to name organizations indispensable to the functioning of theirs. Collaborating to mitigate risks can be looked upon as an economic incentive to integrate knowledge, resource and expertise. On the other hand, a wide range of barriers can be placed between organizations, which prevent them from seeing collaboration in a positive way. As such, experience of unethical behavior, “free-riders” and ill-intended individuals can have disastrous effects on the coordination potential of a CI network.

Fourth, fears of sanction are a harmful incentive to cooperate in the context of apprehending network crisis preparedness. Although only 17.3% of the 75 organizations are involved in relationships initiated through fear of sanction (e.g. economic sanctions, threats of legislation), there is still 72% of them whose network is reluctant to assert otherwise (28% disagreed or totally disagreed). Results show that civil security organizations are less likely to fall in the stronger sanction incentives group. In fact, 83.3% of them are located in the weakest group. At the opposite, relationships in the telecommunication and energy sector are widely looked upon as characterized by this antecedent. (Pearson χ^2 (8, n = 75) = 21.6 Pr = .006). Interestingly, private organizations are more likely to present this feature, as 37.5% (n=16) fall in the strongest group, as opposed to 17% of public firms (n=41), but contrarily to the cross-sector discrepancy, we do not reach statistical significance for organization type: Pearson χ^2 (4, n = 75) = 2.961 Pr = .564.

The fact that members of the civil protection and public security organizations are not looked upon as controllers or legally-binding partners is positive for the network resilience. In effect, literature indicates that voluntary involvement to mitigate risks and enhance the global network

potential to coordinate in times of crisis is a precondition to effective and efficient disaster recovery (Comfort, 2010; Boin and McConnell, 2007)

Finally, the task complexity dimension encourages the relationship of 58% of organizations, according to their partners. This dimension is important for resilience because task complexity is intimately linked to task integration (Alter and Hage, 1993).

[Insert Figure 5 here]

Our results point out that in only 40% (n=10) of cases, organizations with between 100 and 499 employees are regarded by their network as sharing complex tasks with them. The reasons for this discrepancy are uneasy to asses.

It is somewhat positive for the enhancement potential of CI resilience that complexity encourages the majority of analyzed relationships. This finding suggests that CI members seek to lessen the risks of cascading failure by collaborating on issues.

5. Conclusion

Foreseeing the coming of a CI network-scale crisis is difficult. However, most crisis management authors would argue that crises are always preceded of weak signals and precursory elements. In this perspective, dangerous and irrational rationalizations, axiological ambiguities inside and outside of CI member, barriers to coordination and other difficulties to resilience need to be assessed before the unexpected happens. The complexity of the interorganizational dynamics and of intraorganizational resiliency factors calls for the development of new methodological framework embracing the multilevel, multi-dimensional phenomenon of resilience within CI networks.

In this article, we have chosen to capture resilience with a framework that maintains the complexity inherent of the CIs. The cindynic hyperspace five danger axes model of Kervern (1995), Alexander's collaboration antecedents, Benson's interorganizational political economy model (1975), as well as Comfort's crisis information-flow models (2010b), to name a few, have provided us with ways to assess this complexity and work with it in order to build a novel understanding of the dynamics that compose resilience at the network level.

This study reveals interesting insights on the crisis preparedness of tree classical CIs located in the Montreal Metropolitan area. Our results point out that great discrepancies exist among risk management practices in CIs, although some important features for resilience seem present to a certain extent, across organizations types, sectors and sizes. Our analysis is innovative in that it investigates in fine details the variance across those organizational categories, taking a huge step forward in the knowledge available on the Montreal's CI resilience, as defined by a great set of authors of crisis, risk management and organizational and interorganizational theory.

Power struggles, resource scarcity, dependency paths, and normative clashes that could possibly inhibit the potential for a resilient response to wide external crises were analyzed. Overall, we have provided a portrait of complexity of the critical infrastructure in terms of organization values, behavior and management context and structure. Our interpretation of the ways risks and potential major crisis are managed brought us to formulate hypotheses and remarks regarding what needed to be achieved in order to overcome those limits. We have come to realize that resilience at the network level, and in the context of risks of cascading failures, clearly calls up for some form of shared governance of risks: an intangible partnership maintained through trustworthy relationships facilitated by common languages and technologies as well as general

agreements regarding the standards for sharing information and resources in case of need. However, in CI networks, if a network leader or network administrator (Provan and Kenis 2008) is present, his/her status is going to represent an inescapable variable in the equation. Legitimacy can influence the risks governance evolution as “key organizations can shape the evolution of the network by focusing time and energy on educating stakeholders and other organizations within the network” (Provan, Fish and Sydow, 2007). It is likely that a strategy for enhancing resilience in CIs will have to acquire not only the blessing of influential firms whose interest lies in the maintenance of its power over other smaller firms. Further exploratory research could be conducted in order to depict the structural dynamics of internal and interorganizational resilience attributes and antecedents.

In retrospect, there are some elements that would have been interesting to incorporate in our survey instrument. We were unable to assess the influence of such variables over other resilience dimensions and crisis preparedness. For example, the frequency and quality of interorganizational exchanges, imputableness of managers and valuation of bell-ringers making possible for organizations to avoid crisis are some of these under-explored factors with regards to networks resilience.

Giving the descriptive nature of the study, the results apply only for the organizations that participated in our study, and no generalization can be made to infer the results presented here to all critical infrastructures. To elaborate strategies that can lead to more resilient CIs, one must take under consideration the vast range of dimensions that come into play across the different levels of management. A deeper investigation of legislation and the extent to which its

application fosters resilience could also be pursued, in order to formulate specific strategies to address the issues put forward in this study.

FOOTNOTES

¹ For example, in the United States, the Presidential's Comissions on Critical Infrastructure Protection PCCIP has recommended the creation of a national and sectorial plans for CIP, and since 2002, the department of Homeland Security (DHS) leads the implementation and coordination of the national strategy plan. The emphasis has been place on resilience has been clearly stated in the 2009 revision of this plan. Moreover, the government accountability office has recommended in 2010 that the DHS to develop performance measurements for resilience.

² This structure could be defined as a : « design identifies key sources of data that « fan in » simultaneously to a central processing unit (or “knot”) where the data are integrated, analyzed and interpreted from the perspective and performance of the whole system. The new information is the “fanned out” to the relevant actors or operating units that use the information to make adjustments in their specific operations, informed by the global perspective. (...) the set of service chiefs collectively integrate, analyze, and interpret the data to adjust performance reciprocally among multiple organizations based on timely, valid information. This process represents self-organization (Axelrod and Cohen 1999) in emergency response, guided by the shared goals of protecting loves and property, and maintaining continuity for the whole community.” (Comfort *et al.*, 2010b, 38).

³ For example, in an article entitled “Conceptualizing and Measuring Collaboration”, Thomson and her colleagues have designed and tested a multidimensional model of collaboration, involving 5 key dimensions, each declined with approximately 12 indicators found in a variety of sources (Mattessich and Monsey, 1992; Cummings and Bromiley, 1996; Van de Ven *et al.*, 1980).

⁴ Kervern's framework was developed in order to facilitate the analysis of a particular organization and to evaluate the ambiguities it carries within itself and with its immediate network. However, this analytical perspective can also be applied to our study despite the higher level of abstraction we take in this network-level analysis, since we conceptualize resilience as the function of intraorganizational and interorganizational attributes of resilience.

REFERENCES

- Alexander ER. Interorganizational Coordination : Theory and Practice. *Journal of Planning Literature*, 1993; 7(4):328-343.
- Alter C, Hage J. Organizations working together. Newbury Park, California: Sage Publications, 1993.
- Benson JK, Kunce JT, Thompson CA, Allen DL. Coordinating Human Services, A Sociological Study of an Interorganizational Network. Columbia, Mo: Regional Rehabilitation Research Institute Report, University of Missouri, Research series, Number 6, June 1973.
- Benson JK. The interorganizational network as a political economy. *Administrative Science Quarterly*, 1975; 20(2):229-249.
- Boin A, McConnell A. Preparing for Critical Infrastructure Breakdowns: The Limits of Crisis Management and the Need for Resilience. *Journal of Contingencies and Crisis Management*, 2007; 15(1):50-59.
- Boin A. Designing resilience: Leadership challenges in Complex Administrative Systems. Comfort LK, Boin A, Demchak C. *Designing Resilience: Preparing for Extreme Events*. Pittsburgh, PA: University of Pittsburgh Press, 2010. p. 129-142.
- Coleman JS (ed). *Foundation of Social Theory*. Cambridge, M.A : Harvard University Press, 1990.
- Comfort LK, Dunn M, Johnson D. Coordination in Complex Systems : Increasing Efficiency in Disaster Mitigation and Response. *International Journal of Emergency Management*, 2004; 2(1-2):62-80.
- Comfort LK. Crisis Management in Hindsight: Cognition, Communication, Coordination, and Control. *Public Administration Review*, 2007; 67(1):189-197.
- Comfort LK, Boin A, Demchak C. *Designing Resilience: Preparing for Extreme Events*. Pittsburgh, PA: University of Pittsburgh Press, 2010.
- Comfort LK, Oh N, Ertan G, Scheinert S. Designing adaptive systems for disaster mitigation and response: The role of structure. In: Comfort LK, Boin A, Demchak C. *Designing Resilience: Preparing for Extreme Events*. Pittsburgh, PA: University of Pittsburgh Press, 2010b. p. 33-62.
- Cummings LL, Bromiley P. The organizational trust inventory. In: Kramer RM, Tyler TR, editors. *Trust in organizations*. Thousand Oaks, CA: Sage; 1996. p. 302-330.

Crozier M, Friedberg E. L'acteur et le système : Les contraintes de l'action collective. Paris: Éditions du Seuil, 1977.

Denis H. Comprendre et gérer les risques socio-technologiques majeurs. Montréal, QC : Éditions de l'École Polytechnique, 1998.

Gasson S. The Dynamics of Sensemaking, Knowledge, and Expertise in Collaborative, Boundary-Spanning Design. *Journal of Computer-Mediated Communication*, 2005; 10(4):00.

GlobeScan, MRC McLean. Megacity Challenges: A stakeholder perspective, 2007. Available at: http://www.siemens.com/entry/cc/features/urbanization_development/all/en/pdf/study_megacities_en.pdf, Accessed on March 10th, 2011.

Gray B. Intervening to improve interorganizational partnerships. In: Cropper S, Ebers M, Huxham C, Smith Ring, P, editors. *The Oxford Handbook of Inter-organizational Relations*. New York: Oxford University Press; 2008. p. 664-690.

Hughes, T.P. (Eds), *The Development of Large Technical Systems*, Westview Press, Boulder, Westview Press, 1988. p. 9-36.

Morgan, G. The Emergence of Risks: Contributing Factors. Geneva: International Risk Governance Council Report, January 2007.

Joerges, B. Large Technical Systems: Concepts and Issues. In: Mayntz RM, Hughes T, editors. *The Development of Large Technical Systems*. Boulder: Westview Press; 1988. p. 9-36

Kervern GY. *Éléments fondamentaux des cindyniques*. Paris: Economica, 1995.

Klijn EH. Policy and Implementation Networks: Managing Complex Interactions. In: Cropper S, Ebers M, Huxham C, Smith Ring, P, editors. *The Oxford Handbook of Inter-organizational Relations*. New York: Oxford University Press; 2008. p. 118-146.

Kogut B. The network as knowledge: generative rules and the emergence of structure. *Strategic Management Journal*, 2000; 21(3):405-425.

Mattessich PW, Monsey BR. Collaboration: What makes it work: A review of research literature on factors influencing successful collaboration. St. Paul, MN: Amherst H. Wilder Foundation, 1992.

La Porte TR. High Reliability Organizations: Unlikely, Demanding and at Risk. *Journal of Contingencies and Crisis Management*, 1996; 4(2): 60-71.

La Porte TR. Organizational Strategies for Complex System Resilience, Reliability and Adaptation. In: Auerswald PE, editor. *Seeds of Disaster, Roots of Response*. New York: Cambridge University Press, 2006. p. 135-153.

Lomi A, Negro G, Fonti F. Evolutionary perspectives on interorganizational relations. In: Cropper S, Ebers M, Huxam C, editors. *The Oxford Handbook of Interorganizational Relations*. New-York : Oxford University Press; 2008. p. 313-338.

Mallak LA. Measuring Resilience in Health Care Provider Organizations. *Health Manpower Management*, 1998; 24(4):148-152.

Mandell M, Steelman T. Understanding what can be Accomplished Through Interorganizational Innovations : The Importance of Typologies, Context and Management Strategies. *Public Management Review*, 2003; 5(2):197-224.

Mitroff II. *Managing Crises Before They Happen: What Every Executive and Manager Needs to Know about Crisis Management*. New-York, NY: Amacom, 2001.

Ostrom E (ed). *Governing the commons: The evolution of institutions for collective action*. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 1990.

Pauchant TC, Mitroff II. *Transforming the crisis-prone organization: Preventing individual, organizational and environmental tragedies*. San Francisco, CA: Jossey-Bass Publishers, 1992.

Perrow C. *Normal Accidents - Living with High Risk Technologies*. New York: Basic Books, 1984.

Perrow C. Organizing to Reduce the Vulnerabilities of Complexity. *Journal of Contingencies and Crisis Management*, 1999; 7(3): 150-155.

Perry RW, Lindell MK. Earthquake Planning for Government Continuity Environmental Management, 1997; 21(1):89-96.

Provan KG, Kenis P. Modes of Network Governance : Structure, Management, and Effectiveness. *Journal of Public Administration Research and Theory Advance*, 2007; 18(2): 1-24.

Provan KG, Fish A, Sydow J. Interorganizational Networks at the Network Level : A Review of the Empirical Literature on Whole Networks. *Journal of Management*, 2007; 33(3):479-516.

Public Safety Canada (2012). About: Critical Infrastructure. 2012. Available at: <http://www.publicsafety.gc.ca/prg/ns/ci/index-eng.aspx>, Accessed on May 1st, 2012.

Rahm D, Reddick CG. US City Managers' Perceptions of Disaster Risks: Consequences for Urban Emergency Management. *Journal of Contingencies and Crisis Management*, 2011; 19(3):136-146.

Smith KK. An intergroup perspective on individual behaviour. In: Hackman JR, Lawler EE, Porter LW, editors. *Perspectives on Behavior in Organizations*. New-York: McGraw-Hill; 1983. p. 397-408.

Somers (2009). Measuring Resilience Potential: An Adaptive Strategy for Organizational Crisis Planning. *Journal of Contingencies and Crisis Management*, 17(1):12-23.

Therrien MC. Stratégies de résilience et infrastructures essentielles. *Télescope*, 2010, 16(2): 131-172.

Longstaff TA, Haimes YY, Sledge C. Are We Forgetting the Risk of COTS Products in Wireless Communications? *Risk Analysis*, 2002; 22(1): 1-6.

Thompson AM, Perry JL, Miller TK. Conceptualizing and Measuring Collaboration. *Journal of Public Administration Research and Theory*, 2007; 19(1):23-56.

Van de Ven, AH, Emmett DC, Richard JK Jr. Theoretical and conceptual issues in inter-organizational theory. In : Negandhi, AR, editor. *Inter-organizational theory*. Kent, OH: Kent State Univ. Press; 1975. p. 19-38.

Weick KE. The Collapse of Sensemaking in Organizations: The Mann Gulch Disaster. *Administrative Science Quarterly*, 1993; 38(4):628-652.

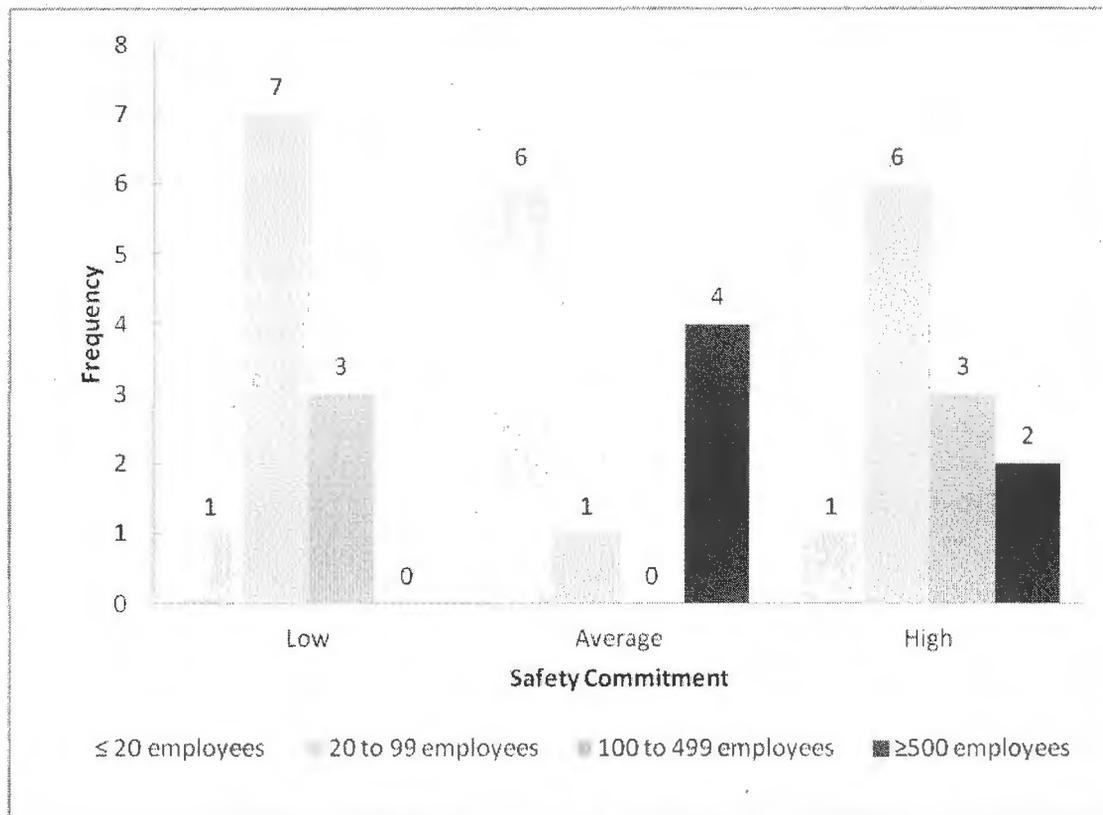
Wildavsky AB. *Searching for Safety*. New Brunswick: Transaction Books, 1988.

Tables and figures

Table 1

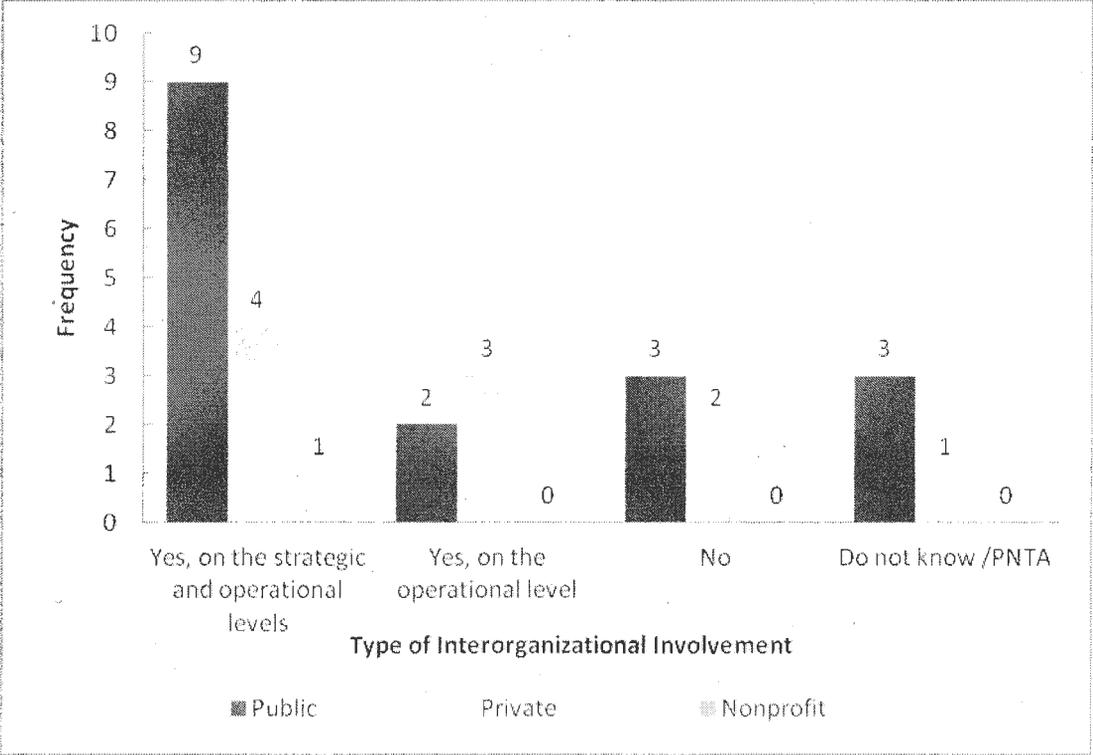
	n	Min	Max	Mean	Std. Dev.
Self-criticism (e.g. willingness of the organization to question its actions)	34	1	4	2.29	0.65
Transfer and acquisition of knowledge	34	1	4	2.11	0.60
Commitment to safety	34	1	3	1.58	0.49
Is your organization accredited by an external body in charge of safety?	33	1	3	1.79	0.70
Do other safety rules apply to your organization?	27	1	3	2.30	0.82
Adaptability favors the application of rules in my organization	34	1	3	2.02	0.56
My organization gathers information on the state of the organization's infrastructures (e.g. physical, technological, information and other structures) that was updated in the past year	34	1	3	1.96	0.56
My organization benefits from sound finances and budget	34	1	3.8	1.99	0.71
My organization benefits from liquid assets or a budget that can be accessed quickly in case of difficulty	34	1	3.25	2.06	0.72
My organization benefits from sufficient resources (E.g. human, information, physical)	34	1	4	2.37	0.86
My organization favors dissemination of information within the organization	34	1	4	2.17	0.75
My organization favors sharing of knowledge about tasks: employees know the tasks their colleagues perform and can carry them out if necessary	34	1.5	4	2.48	0.63
My organization favors feedback	34	1	4	2.22	0.75
My organization favors communication centered on problem solving	34	1	4	2.21	0.70
My organization favors decision making structure where different units and divisions of the organization can ask questions and dialogue on technologies being used, work procedures and rules in force	34	1	4	2.43	0.63
My organization favors redundancy of tasks, databases, backups, etc.	34	1	4	2.58	0.67
Has your organization undergone audits or assessments that led to recommendations related to risk or crisis management in the past year? (Yes, internally; Yes, in collaboration with partners (common assessment); No; Don't know)	28	1	4	2.18	1.22
Degree of impact of past crisis	22	00	1	.57	.34
Is your organization involved with other organizations in a joint action plan covering either risk or crisis management? (Yes, on the strategic and operational levels; Yes, on the strategic level; Yes, on the operational level; No; Don't know)	28	1	5	2.46	1.60
Overall, I am satisfied with this organization and its personnel (as perceived by external partners)	75	1	4	2.10	0.53
One of the advantages of this relation is that it increases my organization's expertise (e.g. best practices, know-how, experience)	75	1	4	2.47	0.75
Overall, we mutually agree on the objectives of this relation and the importance of maintaining it	75	1	3.1	1.99	0.51
The presence of laws or formal rules makes this relation necessary or desirable	75	1	5	2.06	0.77
The fear of sanctions makes this relation necessary or desirable (e.g. economic, threats of legislation)	75	1	5	3.22	1.01
The complexity of our tasks or mission makes this relation necessary or desirable	75	1	4	2.06	0.63

Figure 1 : Comparative Distribution of Responses to the Question: “In my Organization, the Following Value is Emphasized: Commitment to Safety”, by Organizational Size



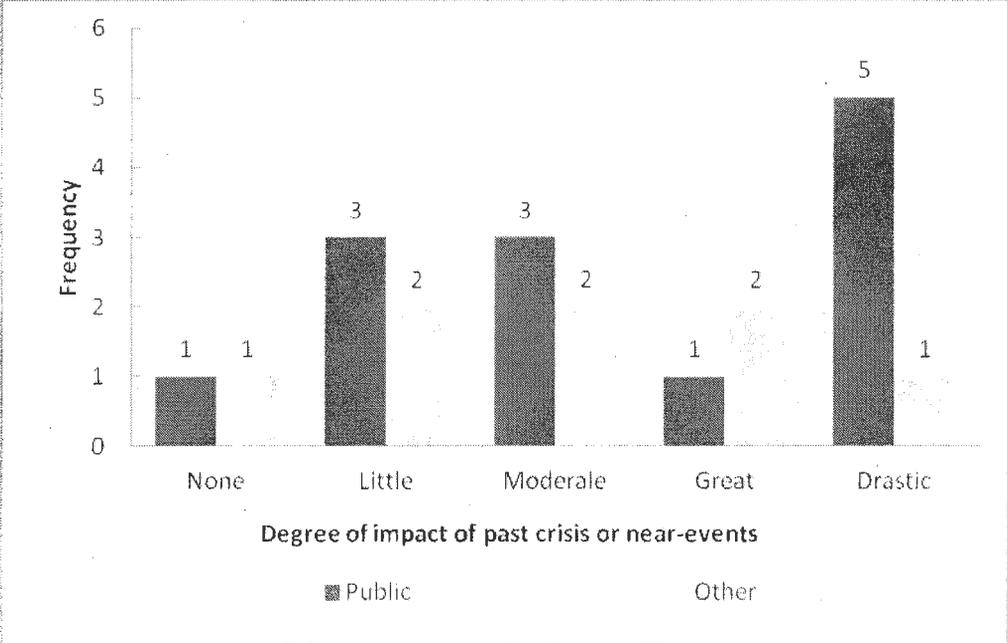
Pearson χ^2 (6, n = 34) = 17.992 Pr. = .006 Gamma = -.221 (Sig = .392).

Figure 2 : Distribution of Responses to the Question: “Is Your Organization Involved with other Organizations in a Joint Action Plan Covering either Risk or Crisis Management?”, by Organizational Type



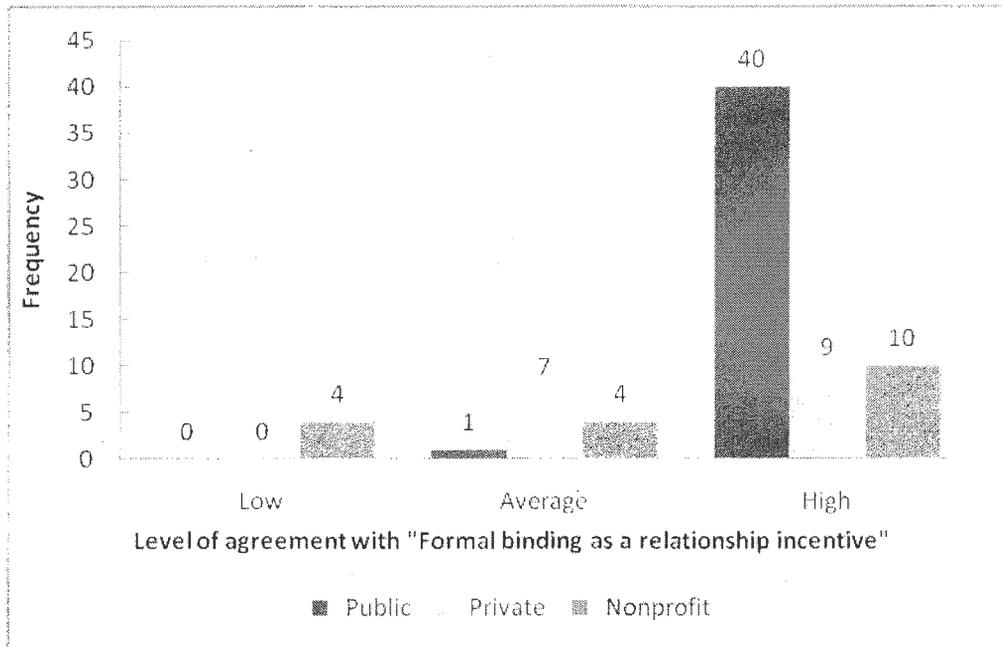
Pearson $\chi^2(6, n = 34) = 2.698$ Pr = 0.846 Φ (Phi) = .727 (Sig = .006).

Figure 3 : Distribution of the Degree of Impact of Past Crisis or Near-Events Index by Organizational Type



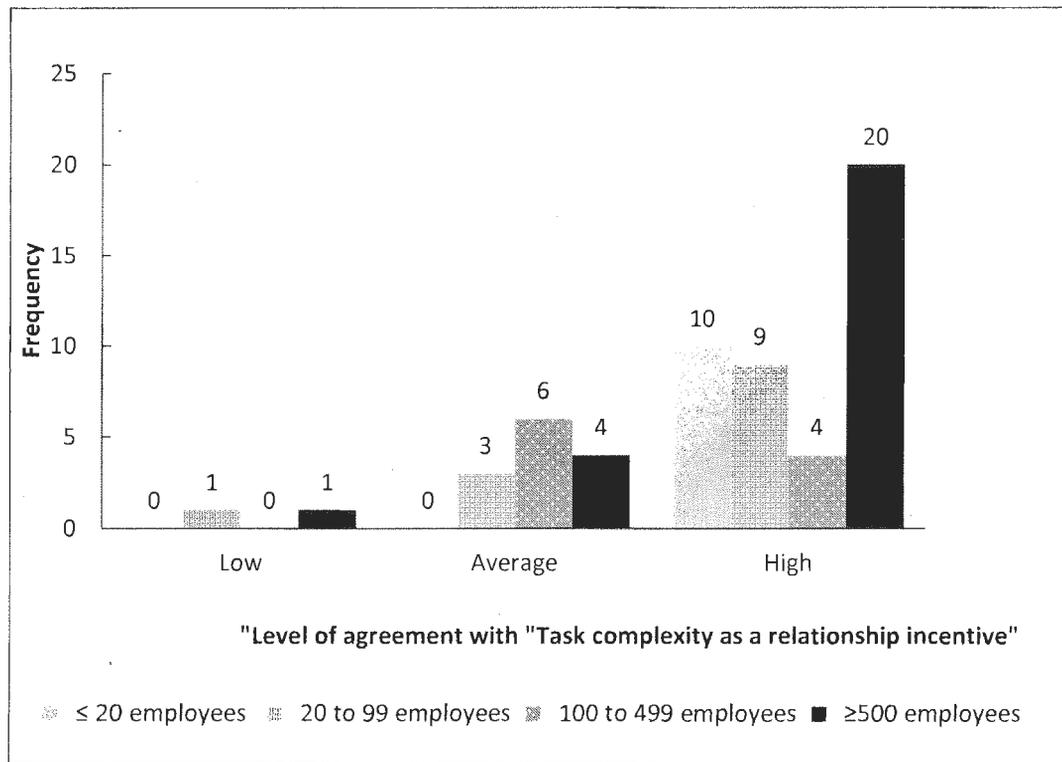
Pearson χ^2 (4, n = 22) = 2.557 Pr. = .634 Eta = .172

Figure 4: Comparative Distribution of Responses to the Question: “How much do you Agree or Disagree with the Following Statements Regarding your Relation with Organization (1 to 6) that you Identified in the Previous Question? The Presence of Laws or Formal Rules Makes this Relation Necessary or Desirable”



Pearson $\chi^2(4, n = 75) = 29.620$ Pr = .000 Eta = .504

Figure 5: Comparative Distribution of Responses to the Question: “How much do you Agree or Disagree with the Following Statements Regarding your Relation with Organization (1 to 6) that you Identified in the Previous Question? The Complexity of our Tasks or Mission Makes this Relation Necessary or Desirable



Pearson χ^2 (6, n = 58) = 13.029 Pr = .043. Gamma = .103 (Sig = 0.043)

CHAPITRE 6 : DISCUSSIONS SUR LES RÉSULTATS

6.1 Rappel des principaux résultats

L'ensemble des variables analysées ne sera pas rapporté. Les résultats qui vous seront présentés seront séparés en typologies organisationnelles. Les écarts dans la distribution des variables internes et interorganisationnelles de la résilience seront présentés en fonction des réseaux d'infrastructures. Nous passerons ensuite à la comparaison entre les organisations publiques et organisations privées. Vous trouverez en première annexe les résultats où un écart significatif a été décelé en ce qui concerne la distribution inégale des éléments de résilience parmi les groupes (que représentent les organisations en fonction de leur taille, leur type et leur secteur d'activité-IE). Comme les résultats n'étaient pas très concluants vis-à-vis l'effet de la taille sur les facteurs de résilience, les sections suivantes seront dédiées aux principales différences que notre étude empirique aura identifiées au niveau des secteurs et des types d'organisations.

6.1.1 Description des secteurs

Le tableau suivant fait état des principales tendances en ce qui a trait aux écarts entre les secteurs. Ces écarts vous seront par la suite décrits de façon détaillée

Tableau 2 : Comparaison inter-secteurs

	n	Min	Max	\bar{x}	σ	(Chi ²)	dl	Sig
Mon organisation recueille des informations sur l'état des infrastructures de l'organisation (Ex.: structures physiques, technologiques, informationnelles, etc.) dont la dernière mise à jour est d'un an ou moins	34	1	3	1,96	0,56	8,125	4	0,087 *
Mon organisation profite de ressources en nombre suffisant (Ex.: humaines, informationnelles, matérielles, etc.)	34	1	4	2,37	0,86	10,551	4	0,032**
Les pratiques de mon organisation favorisent la diffusion de l'information au sein de l'organisation	34	1	4	2,17	0,75	13,806	8	0,087 *
Les pratiques de mon organisation favorisent une structure de décision où les différentes unités et divisions de l'organisation peuvent remettre en question et échanger sur les technologies en usage, les procédés de travail et les règles en vigueur.	34	1	4	2,43	0,63	8,917	4	0,063*
Est-ce que votre organisation est impliquée avec d'autres organisations dans un plan d'action conjoint?	28	1	5	2,46	1,60	4,807	3	0,187
L'un des effets de cette relation est d'accroître l'expertise de mon organisation (Ex: meilleurs pratiques, savoir-faire, expériences, etc.)	75	1	4	2,47	0,75	10,058	4	0,039**
Dans l'ensemble, nous nous entendons mutuellement sur les objectifs de cette relation et l'importance de la maintenir	75	1	3,1	1,99	0,51	28,947	4	0,000***
La crainte de sanctions oblige ou rend désirable cette relation (Ex.: économiques, menaces de législation, etc.)	75	1	5	3,22	1,01	21,6	8	0,006**

* $\leq 0,1$ ** $\leq 0,05$ *** $\leq 0,001$

Seuls les résultats statistiquement significatifs et importants du point de vue théorique sont retenus dans les tableaux du chapitre 6. Pour l'ensemble des résultats, consultez l'annexe 2.

Le secteur des télécommunications

En analysant les résultats, le secteur des télécommunications possédait quelques particularités dignes de mention en ce qui concerne ses caractéristiques internes et externes liées à la résilience.

D'abord, à l'interne, en ce qui concerne la capacité de remettre en cause et de dialoguer, elle paraît plus significative chez les organisations de télécommunications, comparativement aux autres secteurs. En effet, les organisations de télécommunications se classaient généralement dans plus haute portion de la distribution des réponses à la question : Jusqu'à quel point êtes-vous en accord avec l'affirmation suivante : « Les pratiques de mon organisation favorisent une structure de décision où les différentes unités et divisions de l'organisation peuvent remettre en question et échanger sur les technologies en usage, les procédés de travail et les règles en vigueur ». (Pearson χ^2 (3, n = 34) = 10,146 Pr = 0,017 Eta = 0,546).

Également, en ce qui concerne la perception extérieure qu'on ses partenaires des organisations du secteur des télécommunications, nous devons noter qu'une plus grande part des répondants étaient plutôt mitigés à l'effet que les relations entretenues avec des organisations de ce secteur reposaient sur un consensus au niveau des objectifs de la relation, et l'importance qui y est accordée (Pearson χ^2 (4, n = 75) = 28,947 Pr = 0,000). Autrement dit, ils étaient moins favorables à l'affirmation : « Dans l'ensemble, nous nous entendons mutuellement sur les objectifs de cette relation et l'importance de la maintenir ». La compétition entre les propriétaires d'infrastructure critique est une question très délicate; en temps de crise, cette compétition féroce doit laisser place à l'entraide.

Secteur du transport

Notre analyse a également détecté que l'IE de transport était décrite de la part de ses gestionnaires comme plus forte du point de vue mnésique. En effet, les répondants étaient très favorables à l'affirmation selon laquelle l'organisation « recueille des informations sur l'état des infrastructures de l'organisation (ex.: structures physiques, technologiques, informationnelles,

etc.) dont la dernière mise à jour est d'un an ou moins ». (Pearson χ^2 (4, n = 34) = 8,125 Pr. = 0,087 Eta = 0,489.)

Également, la dissémination de l'information était une pratique bien présente dans l'organisation si l'on se fie aux gestionnaires du réseau de transport montréalais. (Pearson χ^2 (8, n = 34) = 13,806 Pr = ,0087 Eta = 0,429).

Secteur énergétique

Selon nos données, le réseau de l'énergie, de pair avec le secteur des télécommunications, est davantage caractérisé, au niveau interorganisationnel, par la crainte de sanctions alimentant la relation. Cependant, de façon générale, cet antécédent ne caractérise que 17,3% de toutes les relations interorganisationnelles analysées dans le cadre de cette étude.

Les organisations de protection de la sécurité civile

À l'opposé, nos résultats indiquent que les organisations de protection de la sécurité civile sont moins caractérisées par cet antécédent. Ces organisations se classent dans la portion la plus basse de la distribution des réponses à la question : « Jusqu'à quel point êtes-vous en accord avec l'affirmation suivante au sujet de votre relation avec l'organisation X : La crainte de sanctions oblige ou rend désirable cette relation (Ex.: économiques, menaces de législation, etc.)? » (Pearson χ^2 (8, n = 75) = 21,6 Pr = 0,006). Cela pourrait favoriser la résilience du réseau étant donné qu'un engagement volontaire est un des préalables à une gouvernance multiniveau efficace.

Les organisations de sécurité publiques se classent également, de façon générale, dans la portion la plus faible de la distribution des réponses à la question : « Les pratiques de mon organisation

favorisent la diffusion de l'information au sein de l'organisation » (Pearson χ^2 (8, n = 34) = 13,806 Pr = 0,087 Eta = .429). Des recherches supplémentaires nous permettraient d'affirmer s'il s'avère souhaitable d'établir une culture de décentralisation de l'information du niveau plus haut vers les divisions opérationnelles ou si cet état de fait reflète simplement la sensibilité pour la protection d'informations critiques ou confidentielles dans le secteur de la sécurité publique.

6.1.2 Description des types d'organisations

Le tableau suivant fait état des principaux écarts en ce qui concerne les typologies organisationnelles. Pour une revue complète des écarts identifiés par l'analyse la distribution des valeurs pour chaque variable mesurée, veuillez consulter l'annexe #2.

Tableau 3 : Comparaison inter-types

	n	Min	Max	\bar{x}	σ	(Chi ²)	dl	Sig
L'autocritique (Ex.: ouverture de l'organisation pour les remises en question)	34	1	4	2,29	0,65	8,975	4	0,062 *
Le transfert et l'acquisition de connaissances	34	1	4	2,11	0,60	5,351	2	0,069 *
Mon organisation profite, d'une bonne santé financière et budgétaire	34	1	3,8	1,99	0,71	5,796	2	0,055 *
Mon organisation profite de liquidités ou une enveloppe budgétaire utilisables rapidement en cas de difficulté.	34	1	3,25	2,06	0,72	8,263	4	0,082 *
Les pratiques de mon organisation favorisent la diffusion de l'information au sein de l'organisation	34	1	4	2,17	0,75	8,263	4	0,082 *
Les pratiques de mon organisation favorisent le partage des connaissances sur les tâches : les employés connaissent les tâches accomplies par leurs collègues et peuvent les accomplir au besoin	34	1,5	4	2,48	0,63	5,482	2	0,065 *
Les pratiques de mon organisation favorisent la rétroaction, le feedback.	34	1	4	2,22	0,75	10,528	4	0,032 **
Les pratiques de mon organisation favorisent la communication axée sur la résolution de problèmes	34	1	4	2,21	0,70	6,348	2	0,042 **
Les pratiques de mon organisation favorisent une structure de décision où les différentes unités et divisions de l'organisation peuvent remettre en question et échanger sur les technologies en usage, les procédés de travail et les règles en vigueur.	34	1	4	2,43	0,63	5,796	2	0,055 *
Les pratiques de mon organisation favorisent la redondance dans les tâches à accomplir, les bases de données, "backup", etc.	34	1	4	2,58	0,67	9,303	2	0,010 ***
Est-ce que votre organisation a été soumise à des audits ou à des évaluations qui ont mené à des recommandations en matière de gestion des risques ou en gestion de crise au cours de la dernière année ? [à l'interne; en collaboration]	34	1	4	2,18	1,22	2,698	6	0,084 *
Est-ce que votre organisation est impliquée avec d'autres organisations dans un plan d'action conjoint?	28	1	5	2,46	1,60	4,21	1	0,516
L'un des effets de cette relation est d'accroître l'expertise de mon organisation (Ex: meilleurs pratiques, savoir-faire, expériences, etc.)	75	1	4	2,47	0,75	4		0,039 **
La présence de lois ou de règles formelles oblige ou rend désirable cette relation	75	1	5	2,06	0,77	29,620	4	0,000 ***

Les organisations publiques

D'abord, au niveau interne, presque la moitié des organisations publiques se classent dans la portion la plus faible de la distribution comparative des réponses à la question : « Jusqu'à quel point êtes-vous en accord avec l'affirmation suivante au sujet de votre organisation : Dans mon organisation, la valeur de l'autocritique est respectée » ($\alpha \leq .1$: Pearson χ^2 (4, n = 34): 8.975 Pr = .062. Eta = .468). Également, les organisations publiques se retrouvent dans la portion la plus basse dans la distribution relative de la variable suivante : « le transfert et l'acquisition des connaissances sont des valeurs respectées ». ($\alpha \leq .1$: Pearson χ^2 (2, n = 34) : 5,351 Pr = 0,069 Eta = 0,394). Ces résultats pourraient simplement refléter une posture plus réaliste de la part des gestionnaires publics sur les valeurs prônées par leur organisation et une posture davantage idéaliste de la part des gestionnaires de firmes privées.

Les gestionnaires d'organisations publiques sont par ailleurs un peu plus réticents à affirmer qu'ils disposent d'une organisation aux ressources suffisantes (Pearson χ^2 (2, n = 34) = 5,796 Pr = 0,055 Eta = 0,413) et qu'ils disposent d'une enveloppe budgétaire en cas de difficulté. (Pearson χ^2 (4, n = 34) = 8,263 Pr = 0,082 Eta = 0,424). La communication serait également moins axée (comparativement) sur la résolution de problèmes. (Pearson χ^2 (2, n = 34) = 6,348 Pr. = 0,042 Eta = 0,432); et la rétroaction (Pearson χ^2 (4, n = 34) = 10,528, Pr = 0,032 Eta = 0,485). Deux tiers de ces organisations se classent dans la portion la plus basse de la distribution comparative.

Sans qu'un niveau de significativité critique soit atteint, les gestionnaires publics avaient aussi une propension moins grande à affirmer, en ce qui concerne les modèles de l'organisation, que la structure de décision de leur organisation est fluide ou encore, décentralisée. La redondance

fonctionnelle semblait également être plus limitée dans le secteur public, à la lumière de nos résultats. (Pearson χ^2 (2, n = 33) = 9,303 Pr = 0,01 Eta = 0,531).

Au niveau interorganisationnel, la législation impose dans une large mesure les relations avec les organisations publiques. (Pearson χ^2 (4, n = 75) = 29,620 Pr = 0,000 Eta = 0,504). De surcroît, l'accréditation des organisations publiques en matière de sécurité se fait surtout à l'interne; 15,8% d'entre elles (n=33) ont affirmé avoir fait appel à un auditeur externe. Cette proportion est de 69,2% chez les organisations privées. ($\alpha \leq .05$: Pearson χ^2 (4, n = 34) = 10.625 Pr = .031. Gamma = -.635 Sig = .004). L'harmonisation d'accréditations de sécurité pourrait être avantageuse pour une gouvernance intégrée des risques (Longstaff, 2005).

Les organisations privées

Les organisations privées, pour leur part, présentent une plus grande présence d'éléments résilients au sein de leurs pratiques : la diffusion de l'information au sein de l'organisation (Pearson χ^2 (4, n = 34) = 8,263 Pr. = 0,082 Eta = 0,424); le partage des connaissances sur les tâches : les employés connaissent les tâches accomplies par leurs collègues et peuvent les accomplir au besoin (Pearson χ^2 (2, n = 34) = 5,482 Pr = 0,065 Eta = 0,402). Également, les unités et les divisions seraient davantage en mesure de remettre en cause les technologies utilisées, les procédés de travail et les règles en vigueur (Pearson χ^2 (2, n = 34) = 5,796 Pr = 0,055 Eta 0,413).

La redondance fonctionnelle est davantage présente, au niveau interne, chez les organisations privées (Pearson χ^2 (2, n = 33) = 9,303 Pr = 0,01 Eta = 0,531), mais cela pourrait contribuer à un certain sentiment d'invulnérabilité potentiellement dangereux (Kervern 1995).

De façon générale, à travers tous les types d'organisations et leurs secteurs d'activité, la complexité de la tâche encourage la majorité des relations analysées. Ce constat de complexité perçue favoriserait le besoin d'intégration des tâches (Alter et Hage 1993), ce qui est positif pour la résilience du réseau. De plus, dans 38,7% des cas, il est reconnu que les pressions informelles encouragent la tenue de la relation. Les relations totalement libres de pressions informelles représentent 6,7% des cas (n=75).

6.2 Discussions

Le principal défi de notre étude est l'atteinte de son objectif de recherche : rendre compte de la résilience dans un réseau d'infrastructures essentielles. Ce défi est important étant donné les difficultés inhérentes à la modélisation d'un attribut organisationnel et interorganisationnel aussi complexe.

6.2.1 Applications

La planification des mesures d'urgence est en constante évolution, étant donnée l'émergence de nouveaux risques et de nouvelles méthodes pour s'en prémunir ou composer avec eux. Dans ce contexte, ce projet de recherche se voulait à la fois exploratoire et stratégique, faisant le pont entre la théorie et la pratique.

Portée des résultats de recherche

Les résultats empiriques offrent aux gestionnaires d'organisations un portrait d'ensemble qui pourra être un bon point de départ pour s'interroger sur leur vision du partage des risques dans les infrastructures essentielles et leur rôle pour le réseau. Une bonne vigie de l'environnement pourra toujours prémunir l'organisation de risques prévisibles, mais les crises sont imprévisibles.

Ainsi, notre étude descriptive emploie une grille d'analyse exploratoire qui étudie la résilience dans ses éléments-clés. La recherche contribuera donc à la planification des mesures d'urgence dans les réseaux d'organisations interdépendantes, puisqu'elle revisite les fondements théoriques et pratiques des mécanismes de coordination en situation d'urgence. En effet, la recherche identifie ce qui doit être questionné de la part des gestionnaires de risque, quant au fonctionnement de leur organisation et de leur réseau, puis ce qui doit être mis en application.

Le gestionnaire d'une entreprise donnée peut donc, à la lumière de nos résultats, parfaire sa lecture des risques et y intégrer de nouvelles dimensions, en s'inspirant des indicateurs développés dans cette recherche. Par exemple, les dirigeants des organisations membres d'infrastructures essentielles de la région métropolitaine de Montréal, de même que les fonctionnaires gouvernementaux chargés d'appliquer les lois, les élus, leurs juristes, les législateurs et les analystes qui traitent de ces enjeux, pourront tirer des leçons de cette étude empirique et veiller à renforcer leur résilience interne et celle de leur réseau. En effet, ayant une connaissance améliorée des principales difficultés que connaît leur secteur en ce qui concerne la résilience, les gestionnaires pourront comparer leur cas concret aux tendances du réseau et s'investir au sein de leur organisation et de leur réseau et mobiliser les leviers d'amélioration continue de la résilience que nous avons présentés dans cette recherche.

Par exemple, les organisations évoluent dans un environnement normatif et législatif particulier : est-il optimal en termes de prévention des crises majeures? Quels changements devrait-on apporter aux structures et mécanismes de coordination afin que les organisations aient entre elles une attitude interorganisationnelle qui permette la gestion partagée des risques et collaborative des crises? Voilà le genre de réflexion que devrait inspirer notre recherche.

Stratégies d'applications

Pour améliorer la capacité de gestion des risques de tout le réseau, les dirigeants d'organisations membres des IE concernées pourraient prendre du recul par rapport aux postulats qui sous-tendent leurs relations interorganisationnelles. Alors pourront-ils veiller à ce que les antécédents de la coordination soient en place en prévoyance de crises majeures (inattendues). Ainsi, elles peuvent assainir leurs relations et les faire reposer sur un socle plus stable et plus efficace : confiance, bonne foi, langage commun, valeurs communes, partage de visions sur les besoins ressentis d'intégration des tâches, amélioration de l'environnement législatif et politique, etc. De plus, en connaissant les relations de dépendance et la qualité des liens interorganisationnels de ce réseau, nous croyons qu'il est possible de mieux évaluer les risques et parer à certaines vulnérabilités (Oliver et Ebers 1998).

Autrement dit, en ce qui concerne les risques de crises majeures, le positionnement stratégique d'une organisation peut se faire uniquement en fonction d'une bonne connaissance du caractère systémique et multidimensionnel des facteurs de risques internes et externes. En comparant, de la sorte, les dimensions propres à la résilience entre les infrastructures de télécommunication, de transport et d'énergie, les décideurs et analystes qui ont à poser des décisions stratégiques seront donc mieux outillés pour répondre à la problématique de l'interconnexion et de l'interdépendance et des risques qui leur sont liés.

Par ailleurs, la réflexivité ainsi développée pourrait servir à l'élaboration d'une planification stratégique qui, au lieu d'être centrée autour d'objectifs quinquennaux, pourrait refléter une préoccupation constante de maintien d'une certaine flexibilité dans l'atteinte des objectifs organisationnels. Autrement dit, en connaissant l'ensemble des facteurs diffus qui

favorisent une coordination efficace, à la fois à l'interne et à l'externe, le gestionnaire peut se placer dans l'état d'esprit selon lequel il peut agir sur un certain nombre de facteurs, nonobstant la présence d'une pression externe inéluctable et immédiate.

Les secteurs du transport, des télécommunications et de l'énergie montréalais évoluent dans un même environnement tout en ayant leurs spécificités culturelles, organisationnelles et politiques propres. Pour agir sur les antécédents de la coordination de manière à les renforcer (confiance, langage commun, intégration des tâches), il faut composer avec un historique organisationnel et interorganisationnel. La prise de conscience de la multiplicité, de la non-exhaustivité et de l'aspect culturellement et sociologiquement situé de ces facteurs est un pas de plus vers l'amélioration de la capacité d'intelligence projective des organisations dans un horizon de très court ou de moins court terme.

À cet effet, un champ d'études approfondies en organisations nous a dotés d'outils pour analyser la communication et les méthodes de prise de décision dans les organisations, mettant l'emphasis sur la gestion du cadre d'interprétation à travers lequel est interprétée la légitimité des demandes de l'employeur envers les cadres et leurs subordonnés. Gérer une organisation signifie d'abord et avant tout gérer des humains, dans leurs attentes, leurs ambitions et leurs perceptions du monde.

6.2.2 Limites de la méthode

Au plan conceptuel et théorique, les infrastructures essentielles sont des systèmes ouverts. La modélisation systémique peut apporter à la compréhension du dynamisme entre les composantes de ce réseau, tant matérielles que conceptuelles, et peut aider les organisations à améliorer constamment leur capacité de gérer le risque à différents niveaux.

Par exemple, il fut possible d'observer les principales caractéristiques de relations basées sur différentes formes de dépendances et de comprendre les rapports de force exercés par les différentes composantes organisationnelles des réseaux. Cependant, comprendre davantage les rapports de dépendance dans une infrastructure essentielle implique aussi de connaître le positionnement stratégique des organisations qui en sont membres. Cette étude en a dressé un portrait d'ensemble, un survol, qui ne saurait rendre compte de la résilience du réseau de manière exhaustive, et ce, principalement pour deux raisons.

Premièrement, la posture analytique qui voit l'infrastructure essentielle et l'organisation comme un système sociotechnique, dont l'une des dimensions est intersubjective, repose sur la contribution volontaire des membres de l'ensemble étudié. La principale limite de notre méthode est bien entendue d'ordre méthodologique, étant donné qu'il est impossible, pour une équipe de recherche, d'obtenir toute l'information qu'elle souhaite collecter auprès des membres d'une infrastructure essentielle. (Il lui est impossible de contraindre à la collaboration!) Malgré un travail de sensibilisation, d'explicitation de la démarche et de réseautage, nous avons dû composer avec un nombre important de données manquantes.

Cela a par ailleurs limité l'analyse en empêchant de dessiner les interactions dans le réseau et de distinguer avec une fiabilité méthodologique suffisante les liens les plus centraux des plus périphériques. Avec l'évaluation du niveau de proximité relatif et le nombre d'éléments de dépendance que les répondants attribuaient à une organisation désignée (financière, informationnelle, humaine ou en ressources), nous avons en effet bon espoir de pouvoir classifier les organisations selon leur centralité dans le réseau. Par contre, trop d'organisations avaient décliné l'offre de participation pour que nous procédions à un tel classement. Néanmoins, les données issues de nos 219 répondants étaient adéquates pour repérer et décrire

les principales tendances en ce qui concerne la résilience des organisations et des relations interorganisationnelles qu'elles entretiennent.

Deuxièmement, sur le plan de la méthode, la synthèse et la transformation des données du questionnaire ont été des étapes délicates et laborieuses. Pour mener cette recherche à bien, puisque les répondants désignaient et qualifiaient des organisations qui leur étaient extérieures, nous avons pu rassembler cette riche information, recomposer un tableau intelligible d'ensembles organisationnels comparables, ajouter certaines données manquantes accessibles, et poursuivre avec l'analyse des données. Le peu de recherches existantes concernant les infrastructures essentielles montréalaises et le fait que les organisations de transport soient beaucoup plus nombreuses à avoir accepté de participer à l'étude que celles des autres secteurs nous a poussés à utiliser le score moyen des perceptions externes sans égard au degré de proximité du répondant envers l'organisation.

C'est donc par une méthode de comparaison d'ensembles agrégés que nous avons décrit les différentes tendances tant en ce qui a trait la résilience interne des organisations ciblées, qu'en ce qui concerne la dynamique et les caractéristiques interorganisationnelles. Le fait de ne pas avoir pris en compte le degré de proximité du répondant envers l'organisation qu'il a nommée est l'une des limites de notre méthode.

Comme notre unité d'analyse est l'organisation elle-même, le fait d'avoir organisé la structure analytique de manière à créer plusieurs ensembles de comparaison nous a permis de vérifier si les écarts entre les types d'organisations étaient constants d'une infrastructure à l'autre. La méthode a aussi pour effet de synthétiser l'information tout en maintenant, dans sa lecture néanmoins, la complexité de la situation. Il fallait en quelque sorte replacer les valeurs des

variables de résilience dans leur contexte organisationnel spécifique. La structure comparative nous permet de mettre en parallèle des systèmes qui ne sont pas tous au même point dans leur évolution et qui évoluent au sein d'environnements différents, tant en matière de législation qu'en ce qui a trait aux modes gouvernance. La méthode privilégiée nous dote donc d'un certain degré d'abstraction qui nous permet d'explorer efficacement la complexité des rapports au sein d'infrastructures essentielles.

Bien que nous ayons traité ce point dans le chapitre d'introduction, rappelons que l'intelligibilité du risque dépend de la reconnaissance de son caractère complexe et de la recherche d'outils, de la part des gestionnaires de ces risques, permettant de rendre compte de cette complexité sans la dénaturer.

Les résultats obtenus sont issus d'un nombre de répondants d'une provenance suffisamment diversifiée pour que les données recueillies puissent se rapporter aux trois infrastructures, mais pas au-delà de celles-ci. Nos données sont représentatives des réseaux de transport, télécommunications et d'énergie dans le Grand Montréal, mais les résultats ne sauraient être inférés à toute infrastructure essentielle. La nature des données et la spécificité du contexte législatif, politicoéconomique et culturel rendent impossible une telle inférence qui ne correspond point, par ailleurs, à l'objectif de recherche qui est de décrire des réseaux ciblés.

Finalement, l'une des dimensions importantes de la gestion qui n'a pas été prise en compte est le degré d'imputabilité des membres d'une organisation. La présence de règles et de lois ne signifie pas automatiquement leur respect. L'absence d'imputabilité et de reddition de compte dans une organisation pourrait affecter la capacité d'apprendre de cette organisation et affecterait donc aussi la résilience organisationnelle. Ces liens entre la présence de mécanismes efficaces de

reddition de compte dans l'organisation et les autres aspects de la résilience seraient intéressants à tenir en compte dans des recherches futures.

6.2.3 Validité de construit

La résilience d'un réseau telle que nous l'avons conçue est à la fois une résilience latente et émergente, puisqu'elle ne se concrétise ou n'a de sens que par rapport à un événement perturbateur qui invitera son basculement vers une nouvelle structure de coordination des ressources et du savoir. Nous cherchions à décrire le réseau montréalais d'infrastructures de télécommunication, de transport et d'énergie, ainsi que le réseau d'organisations en charge de la protection de la sécurité civile pour identifier dans sa complexité ses points de rupture avec une sorte d'idéaltype d'un réseau résilient (la gouvernance collaborative).

La validité de construit pourrait se résumer en l'aptitude d'un instrument à appréhender la manifestation concrète d'une dimension conceptuelle. Or, l'étude du complexe exige que nous adoptions une attitude ouverte, nous aussi, renonçant à la prétention d'universalité de notre modélisation analytique (Le Moigne 1990, citant Bachelard 1934, 139). Telles que présentées dans le chapitre introductif, les dimensions intégrées à notre grille analytique sont issues d'une revue la plus exhaustive possible des éléments internes de résilience et d'une identification des facteurs de coordination interorganisationnelle, que nous avons définis comme les éléments à la base de la résilience d'un réseau d'infrastructures essentielles.

Notre outil de mesure (annexe 1) est le fruit d'une synthèse fait par Therrien (2010), inspirée des réflexions conceptuelles et des applications méthodologiques de la recherche en résilience organisationnelle, sociétale et sur les infrastructures essentielles. Nous ne prétendons pas que notre grille analytique de la résilience couvre tout le spectre des possibles indicateurs de

résilience, mais nous nous sommes dotés d'un grand nombre de variables de mesure. Bref, bien qu'il soit difficile de rendre compte dans une grille d'analyse, distribuée sous forme de questionnaire, de toutes les subtilités inhérentes à la mesure de variables de résilience, nous avons bon espoir que notre outil soit bien adapté à l'objectif que nous nous sommes donné. L'interprétation du macrocontexte et son impact sur la résilience est une tâche ardue et l'exploration des caractéristiques de notre réseau aura ouvert à de nouveaux questionnements, qui seront abordés en 6.3.2.

La structure de l'article scientifique, à cet égard, s'avance prudemment sur de nouvelles connaissances en synthétisant ce que nous avons observé et considéré comme la meilleure façon d'évaluer la résilience d'un objet. Cet objet est un réseau très complexe, d'interactions, de parties prenantes et d'intervenants et de groupes d'acteurs hétéroclites. Plusieurs manières d'étudier notre objet s'offraient à nous, notamment, les analyses de corrélations et de variance. Cependant, la nature de nos données et ce qu'elles dépeignent se porte plutôt à une analyse descriptive que causale. Dans notre logique descriptive, les variables indépendantes prises en compte sont la taille de l'organisation, son type (public, privé, ou OSBL) et son infrastructure (télécommunications, énergie, transport, organisations de protection de la sécurité civile, autres).

Nous traiterons dans la section suivante des éléments qui ont contribué à renforcer la fiabilité de notre grille analytique.

6.2.4 Fiabilité

Les infrastructures de télécommunication, de transport et d'énergie du Grand Montréal furent ciblées afin de mener cette étude empirique. Ces trois infrastructures ont été choisies parce qu'elles n'ont pas encore fait l'objet d'analyses de résilience satisfaisantes (sociotechniques),

malgré leur rôle pour le maintien de la qualité de la vie telle que nous la connaissons. La fiabilité réfère à la constance d'un indicateur dans la mesure. Plusieurs éléments nous permettent d'être confiants quant à la fiabilité de notre outil de mesure.

Le caractère intersubjectif aurait pu poser problème à la fiabilité des données. Cependant, lors de l'analyse, nous avons constaté qu'il y avait peu d'écarts d'un répondant à l'autre dans les différentes mesures de la résilience organisationnelles et interorganisationnelles pour une organisation donnée. En effet, en agrégeant les données afin de rendre les informations recueillies lisibles à un niveau d'abstraction supérieur (passer du niveau micro à macro), nous procédions à l'évaluation des écarts-types et à la revue systématique des distributions afin de repérer la présence de réponses contradictoires. Aucune exclusion de données ne fut nécessaire, puisqu'il y avait une constance et une cohésion dans la valeur des variables, attestant de la validité de la mesure des indicateurs de résilience (internes comme externes) issue des différents répondants.

Le grand nombre d'indicateurs a posé un défi, mais leur congruence interdimensionnelle nous aura attesté de leur fiabilité : les « indices composites » que nous aurions pu créer en regroupant indicateurs de résilience de chaque axe de l'hyperespace cindynique atteignent de scores alpha de Cronbach supérieurs à 0,7 (Cronbach 1951), ce qui signifie que les variables mesuraient bien des éléments différents, mais liés par leur appartenance à une même dimension analytique.

Du point de vue de la méthode, nous avons aussi utilisé des techniques statistiques non paramétriques (le Chi carré), afin de respecter la nature de nos variables. Les tests utilisés dans les analyses préliminaires étaient aussi de nature à respecter la nature de nos données (Kruskal-Wallis et Kendall Tau-B).

De plus, avant de publier ces données, les principales tendances repérées lors de ces analyses comparatives (Kruskal-Wallis) ont été présentées à un groupe d'experts en gestion de risques en télécommunications, afin qu'ils discutent de leurs attentes et leurs réserves quant à l'analyse de ces tendances. Le secteur des télécommunications montréalais représente une infrastructure névralgique dans la région métropolitaine et son interruption causerait potentiellement des paralysies dans d'autres secteurs, tels que celui du transport et de l'énergie.

L'ensemble de ces considérations, de même que la validation constante auprès d'autres membres de l'équipe de recherche en risque, en crise et en recherche sur les réseaux en temps de crise, nous permettent d'avoir confiance à l'effet que la méthode était adéquate. Elle a permis d'obtenir les résultats fiables, en conformité avec l'objectif de la recherche. Celui-ci, bien entendu, était d'analyser trois des infrastructures essentielles du Grand Montréal et d'identifier les principales tendances qui prévalent dans le réseau entre les types d'organisations, tant du point de vue des dimensions de la résilience internes à l'organisation, que du point de vue des dynamiques et des caractéristiques interorganisationnelles.

Dans la prochaine section, nous aborderons certaines des applications pratiques de cette recherche empirique tout en identifiant les problématiques et les nouveaux questionnements qui émergent de nos différents constats.

6.2.5 Nouvelles problématiques et pistes de recherche

Pour améliorer la capacité organisationnelle et interorganisationnelle de gestion des risques, cette recherche représente un état des lieux, une vue d'ensemble des problématiques inhérentes à la résilience dans ces trois IE montréalaises.

Premièrement, notre étude traitait uniquement des antécédents de la résilience et des facteurs préalables à la gestion des crises. Ces facteurs de résilience internes et externes (interorganisationnels) pourraient bien entretenir des liens entre elles et avec d'autres variables, comme les attributs structuraux des organisations par rapport à leur réseau, la reddition de compte et la fréquence des échanges et la qualité des canaux de communications employés. Une recherche explorant les liens entre ces dimensions serait certainement éclairante en ce qui concerne la compréhension de la complexité du processus de résilience intraorganisationnel.

L'instabilité et l'imprévisibilité de l'environnement externe d'une organisation amélioreraient certaines de ses caractéristiques qui, comme la flexibilité, l'adaptabilité et l'autonomie, influent sur sa résilience. « However, stability is not always better than chaos and some level of chaos may protect certain systems from larger chaotic disruption » (Longstaff 2005, 16). Cette même imprévisibilité a aussi une incidence sur le niveau d'interdépendance perçue par les organisations. De plus, lorsque l'enjeu commun est complexe et perçu comme tel, le réseau verrait, selon Longstaff (2005), sa résilience augmenter. Il serait intéressant d'explorer ces liens plus en profondeur et tenter d'identifier le sens des relations qui les lient, le cas échéant. Pour ce faire, nous pourrions nous inspirer des écrits de plusieurs auteurs qui ont théorisé certaines relations de contingence (ou de corrélation) entre certaines variables de résilience. Nous pourrions également employer l'analyse factorielle pour identifier des typologies organisationnelles de la résilience. Qui plus est, nous pourrions aussi reprendre le même type d'analyse, et l'appliquer à un nombre supérieur d'infrastructures et d'organisations pour permettre l'inclusion de variables qui reflètent les attributs structurels des organisations du réseau.

En second lieu, pour analyser le potentiel de coordination dans les IE, nous étudions les dynamiques relationnelles dans le réseau. Nous avons exploré de façon empirique la résilience d'un réseau en observant, chez les organisations, la présence d'attributs relationnels pour comparer si ces derniers sont répartis de façon identique d'une infrastructure à une autre et d'un type d'organisation à un autre. Ces attributs sont soit des causes, des effets ou des éléments contextuels relatifs à une relation de dépendance directe entre deux organisations identifiées indispensables par des décideurs stratégiques qui en sont les principaux témoins. Notre posture analytique réflexive suppose une interface bidirectionnelle entre les structures et les attitudes qui mènent à une saine gouvernance du risque. Cette attitude est essentielle dans toute entreprise visant à interroger la performance d'organisations dans la gestion de leurs risques et de leurs crises.

D'autres recherches portant sur les réseaux d'infrastructures essentielles s'intéressent à la modélisation des échecs en cascade, par exemple, mais omettent de maintenir la complexité intersubjective des liens interorganisationnels et même d'y inclure les facteurs cognitifs et perceptuels que sont, par exemple, la culture et le langage commun, la confiance, le sentiment de besoin en ressources et de partage des risques. À notre avis, la posture compréhensive est tout à fait indispensable à l'optimisation des systèmes de gestions de crises. Une intégration de ces deux dimensions d'analyse (modélisation sociotechnique) est bénéfique pour l'amélioration de la résilience sociétale.

Une autre piste de recherches futures pourrait avoir pour objet d'intégrer notre grille d'analyse à une grille analytique encore plus exhaustive qui comprendrait aussi des mesures d'efficacité et les résultats de la collaboration interorganisationnelle. Cette grille pourrait aussi comprendre des dimensions liées à l'éthique et aux mécanismes internes de reddition de comptes. Encore, lors de

recherches futures sur la question, il serait donc tout à fait pertinent que des notions de développement durable, de gestion par résultats et des méthodes de mesure de la performance en nouveau management public fassent partie des grilles analytiques d'études de cas à venir.

Notons que la fréquence des communications, le degré de partage d'informations, la notion d'intérêts partagés et la perception de l'efficacité d'une organisation qui joue le rôle de leader dans le réseau sont des éléments qui pourraient aussi être intégrés à une nouvelle modélisation (grille analytique) de la résilience. C'est aussi le cas de la perception de retour sur investissement dans les relations développées, que ce soit vis-à-vis la structure par réseau, ou en partenariats bidirectionnels (Provan et Kenis 2007). De façon générale, il serait intéressant de nous livrer à une analyse approfondie des mécanismes de régulation et leur impact.

Finalement, nous avons vu que la posture analytique que nous avons adoptée se base sur des indicateurs de résilience identifiés et mesurés de manière intersubjective par nos répondants. La variabilité des facteurs de résilience externes (contrôle, antécédents de la coordination, etc.) repose sur une mesure de ces facteurs tels que perçus et « vécus ». Nos données représentent uniquement une interprétation des gestionnaires de l'apport des politiques gouvernementales sur leur fonctionnement interne et leur capacité de gestion. Il serait donc tout à fait pertinent, pour la suite des choses, d'analyser comment se déroulent, en pratique, l'élaboration et la mise en œuvre des politiques de gestion des risques telle que coordonnée par les organisations imputables devant le public de la sécurité des civils et des personnes morales.

Pour proposer des changements ou encore des améliorations à la structure de commandement ou de fonctionnement pour coordonner les risques, nous devons nécessairement mener une analyse exhaustive des politiques en vigueur, tout en agissant de concertation avec les principaux

intéressés. Ces derniers nous permettront de déterminer, par exemple, quelles politiques favorisent la résilience, quelles politiques l'inhibent et quels mécanismes nous pourrions privilégier pour une meilleure gestion du risque dans l'avenir. À ce chapitre, le positionnement stratégique du Ministère de la Sécurité publique est, notamment, un sujet de prédilection pour des recherches futures.

Au final, les éléments de résilience s'inscrivent de façon diffuse dans plusieurs sections de l'ensemble organisationnel et interorganisationnel d'une infrastructure essentielle. En présentant les dimensions de la résilience comme des éléments inter-reliés, partie prenante d'un système institutionnel, normatif, légal, social et politique (et économique), cette recherche est un bon point de départ pour l'analyse de la résilience dans les milieux pratiques.

CONCLUSION

La résilience est souvent perçue comme un attribut relevant uniquement des systèmes physiques, techniques, qui peut être analysé en dehors de considérations normatives (Robert 2010). Or, à notre avis, les dimensions perceptuelles des relations interorganisationnelles doivent être intégrées dans une mesure de la résilience des réseaux.

En effet, au niveau des facteurs cognitifs, les crises majeures du XXI^e siècle sont caractérisées par de sérieuses lacunes de la part du système de gestion de sinistre (Boin et McConnell 2007; Comfort et al 2010c). Il peut y avoir, par exemple, concurrence entre les objectifs organisationnels de prévention et de rentabilité faisant en sorte que la détection des signaux faibles soit peu valorisée. Si la planification de la gestion de crises a un effet positif sur la résilience en permettant la réflexion sur les méthodes de détection des crises, l'agrégation de données, l'identification des ressources externes mobilisables, etc., la rigidité d'application des plans de contingence peut aussi l'inhiber (Boin 2010). Notre étude se base sur le témoignage intersubjectif de la haute direction d'organisations membres d'IE.

Notre étude aura mis en perspective la complexité et l'incertitude qui caractérisent les systèmes complexes. Cette complexité et l'imprévisibilité qui en découlent exigent de la flexibilité de la part des gestionnaires de crise (Comfort et al. 2010b). De plus, l'emphase mise sur la prévention dans les plans nationaux de mesure d'urgence a pour effet de limiter la flexibilité de la part des gestionnaires de crise (Comfort et al 2010b). La formalisation des processus peut devenir néfaste en temps de crise puisque l'information sur les besoins et sur les risques encourus doit circuler efficacement en support à la prise de décision à travers les différentes échelles du réseau.

Nous avons exploré la nature des liens, des caractéristiques et des contraintes organisationnelles et interorganisationnelles dans un réseau de trois IE, afin de distinguer les principales caractéristiques de ce réseau et de décrire en quoi ce qui est observé favorise ou inhibe la résilience, et peut être rattaché à la littérature scientifique sur la résilience d'IE.

Notre approche se veut d'abord systémique, descriptive mais également, compréhensive des dynamiques et des contraintes des gestionnaires des risques dans le réseau. C'est pourquoi les unités analytiques choisies sont les caractéristiques internes à l'organisation telles que perçues par ses gestionnaires, et les relations interorganisationnelles, telles que perçues par les partenaires d'une organisation.

Ainsi, tel que le spécifiait notre objectif, nous avons exploré les dynamiques relationnelles en présence dans les infrastructures essentielles du Grand Montréal et avons pu dégager les liens entre plusieurs dimensions de la résilience interorganisationnelles et intraorganisationnelle. Certains constats ont pu être posés quant à la résilience du réseau à l'étude. Notre démarche analytique repose sur une méthodologie nouvelle, mais construite avec minutie et avec l'apport d'un nombre important d'études en gestion de crises et la collaboration de plusieurs chercheurs du domaine.

De plus, l'étude aura bénéficié, avant sa parution, de la validation de l'interprétation à faire des résultats de la part de gestionnaires des risques. Leur position de représentants de leur organisation à l'externe sur un forum volontaire de coordination et de diffusion des meilleures pratiques leur permet d'avoir une vue d'ensemble sur le réseau montréalais et, de manière plus large, québécois d'infrastructures essentielles. Leur point de vue sur cette recherche a été intégré au moment de faire l'analyse, l'interprétation et la synthèse des résultats finaux.

Les crises majeures sont des événements à faible possibilité d'occurrence, mais dont le potentiel est dévastateur. Il est presque impossible de s'en prémunir complètement. Elles sont par contre, bien souvent, précédées de signaux faibles et d'éléments précurseurs. Les rationalisations dangereuses et irrationnelles, les barrières à la coordination et les autres abymes à la résilience doivent être repérés avant que la crise ne survienne.

Cette étude a été réalisée dans le but de synthétiser les connaissances en gouvernance des risques dans les IE. Cette recherche aura ouvert la voie à l'intégration d'une variété d'indicateurs issus de la littérature sur les organisations et les relations interorganisationnelles. Au final, toute critique qui nous sera adressée contribuera à peaufiner les méthodes permettant de rendre compte des rapports complexes entre l'humain et son environnement à la fois naturel et construit.

Le corpus scientifique sur la gestion des risques et des crises est immense. Notre étude y aura contribué en explorant un réseau particulier d'infrastructures essentielles, dans le but de procéder à une modélisation systémique de possibles facteurs de résilience.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Adler, P.S. & Kwon, S.W. (2002). Social capital : Prospects for a new concept. *Academy of Management Review*, 27 (1), 17-40.
- Alexander, D. (2010). Rapid Adaptation to Threat: The London bombings of July 7, 2005. Dans Comfort, Boin et Demchak, (eds). *Designing Resilience: Preparing for extreme events*. (pp.143-157). University of Pittsburgh Press.
- Alexander, E.R. (1993). Interorganizational Coordination : Theory and Practice. *Journal of Planning Literature*, 7 (4), 328-343.
- Alter, C & Hage, J. (1993). *Organizations Working Together*. Newbury Park, California: Sage Publications.
- Ansell C. & Gash, A. (2007). Collaborative Governance in Theory and Practice. *Journal of Public Administration Research and Theory*, 18 (4), 543-571.
- Axelrod R. & Cohen, M.D. (1999). *Harnessing complexity : Organizational implications of a scientific frontier*. New-York: Free Press.
- Bachelard, G. (1934). *Le nouvel esprit scientifique*. Paris : Les Presses universitaires de France, 10^e édition.
- Barton, A.H. (2006). Resilient Response: The Role of Collective Knowledge. *National Academy of Management Meeting Best Papers Proceedings*, Atlanta.
- Barton, A.H. (2007). New Trends in Technology Transfer: Implications for National and International Policy, *International center for Trade and Sustainable Development (ICTSD)*. Issue Paper No 18. Geneva.
- Béjin, A. & Morin, E. (1976). Introduction. *Communications*. 25, 1-3.
- Benson, J.K. (1975). The Interorganizational Network as a Political Economy. *Administrative Science Quarterly*. 20 (2), 229-249.
- Benson, J.K., Kunce, J.T. Thompson, C.A. & Allen, D.L. (1973). *Coordinating Human Services, A Sociological Study of an Interorganizational Network*. Columbia, Mo.: Regional Rehabilitation Research Institute.
- Berkes, F., Colding, J., & Folke, C. (2003). Introduction. In Berkes, Colding and Folke (eds). *Navigating social-ecological systems: Building resilience for complexity and change*. (pp.1-30). Cambridge: Cambridge University Press.

- Bigley, G.A. & Roberts, K.H. (2001). Structuring temporary systems for high reliability. *Academy of Management Journal*. 44, 1281-1300.
- Boin, A. (2010). Designing resilience: leadership challenges in complex administrative systems. Dans Comfort, Boin et Demchak (eds). *Designing Resilience: Preparing for Extreme Events* (pp. 129-142). Pittsburgh: University of Pittsburgh Press.
- Boin, A. McConnell, A. (2007). Preparing for Critical Infrastructure Breakdowns : The Limits of Crisis Management and the Need for Resilience. *Journal of Contingencies and Crisis Management*. 15 (1), 50-59.
- Boin A. et Smith, D. (2006). Terrorism and Critical Infrastructures : Implications for Public-Private Crisis Management. *Public Money and Management*. 26 (5), 295-304.
- Boin, A. Comfort, L.K. et Demchak, C.C. (2010). The Rise of Resilience. Dans Comfort, Boin et Demchak (eds). *Designing Resilience: Preparing for Extreme Events* (pp.1-12). Pittsburgh: University of Pittsburgh Press.
- Boin, A., Hart, P., Stern, E. & Sundelius, B. (2005). *The Politics of Crisis Management: Public leadership Under Pressure*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Bolzinger, A. (1982). Le concept clinique de crise. *Bulletin de Psychologie*, 35, (355), 475-480.
- Bruneau, M. Chang, S.E., Eguchi, R.T., Lee, G.C. O'Rourke, T.D. Reinhorn, A. M., Shinozuka, M. Tierney, K. Wallace, W.A. & Von Winterfeldt, D. (2003). A Framework to Quantitative Asses and Enhance the Seismic Resilience of Communities. *Earthquake Spectra*. 19 (4), 733-752.
- Bruner, J.S. (1983). *In search of mind: Essays in autobiography*. Harper & Row Publishers.
- Bryson, J.M., Crosby, B.C. & Stone, M.M. (2006). The Design and Implementation of Cross-Sector Collaboration : Propositions from the Literature. *Public Administration Review*. 66 (1), 44-55.
- Chua, A.Y.K. Kaynak S. & Foo, S.S.B. (2007). An Analysis of the delayed response to Hurricane Katrina throught the lens of Knowledge Management. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*. 58 (3), 391-401.
- Cigler, B.A. (2001). Multiorganizational, multisector and multicomunity organizations: Setting the research agenda. Dans M.P. Mandell (eds.), *Getting results through collaboration: Networks and network structures for public policy and management* (pp. 71-85). Westport, CT: Quorum Books.
- Coleman, J.S., éditeur, (1990). *Foundation of Social Theory*. Cambridge, M.A.

- Collins, J. & Porras, J.I. (1994). *Built to last: successful habits of visionary companies*. New York: Harper Business.
- Comfort, L.K. et Kapucu, N. (2006). Inter-organizational Coordination in Extreme Events : The World Trade Center Attacks, September 11, 2001. *Natural Hazards*. 39 (2), 309-327.
- Comfort, L.K. (1994). Self-Organization in Complex Systems. *Journal of Public Administration Research and Theory*. 4 (3), 393-410.
- Comfort, L.K. (2002). Rethinking Security: Organizational Fragility in Extreme Events. *Public Administration Review*. 62 (s1), 98-107.
- Comfort, L.K. (2007). Crisis Management in Hindsight: Cognition, Communication, Coordination, and Control. *Public Administration Review*. 67 (1), 189-197.
- Comfort, L.K., Boin, A. & Demchak, C.C. (2010a). *Designing Resilience: Preparing for Extreme Events*. Pittsburgh: University of Pittsburgh Press.
- Comfort, L.K., Boin, A. & Demchak, C.C. (2010b). Resilience revisited : An Action Agenda for Managing Extreme Events. Dans Comfort, Boin et Demchak (eds). *Designing Resilience: Preparing for Extreme Events* (pp.272-284). Pittsburgh: University of Pittsburgh Press.
- Comfort, L.K., Dunn, M., Johnson, D., Skertich, R. & Zagorecki, A. (2004). Coordination in Complex Systems: Increasing Efficiency in Disaster Mitigation and Response. *International Journal of Emergency Management*. 2 (1-2), 62-80.
- Comfort, L.K. Lin, J.S. & Hauskrecht, M. (2008). Dynamic Networks: Modeling Change in Environments Exposed to Risk. *Proceedings of the 5th International ISCRAM Conference – Washington, DC, USA, May 2008*.
- Comfort, L.K., Oh, N., Ertan, G., Scheinert, S. (2010a). Designing adaptive systems for disaster mitigation and response. The role of structure. Dans Comfort, Boin et Demchak (eds). *Designing Resilience: Preparing for Extreme Events* (pp. 33-62). Pittsburgh: University of Pittsburgh Press.
- Comfort, L.K., Sungu, Y., Johnson, D. & Dunn, M. (2001). Complex Systems in Crisis: Anticipation and Resilience in Dynamic Environments. *Journal of Contingencies and Crisis Management*. 9 (3), 144-154.
- Cronbach, L.J. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. *Psychometrika*. 16(3), 297-334.
- Cropper, S., Ebers, M., Huxham, C. & Smith Ring, P., éditeurs. (2008). *The Oxford Handbook of Inter-Organizational Relations*. New-York: Oxford University Press.

De Bruijne, M., Boin, A. & Van Eeten, M. (2010). Resilience : Exploring the Concepts and Its Meanings Comfort, Boin et Demchak (eds.) *Designing Resilience: Preparing for Extreme Events* (pp. 13-32). Pittsburgh: University of Pittsburgh Press.

Demchak, C.C. (2010). Lessons from the Military: Surprise, Resilience, and the Atrium Model. Dans Comfort, Boin et Demchak, (eds.) *Designing Resilience: Preparing for Extreme Events*. (pp.62-83.) University of Pittsburgh Press.

Drabek, T.E. (1990), *Emergency Management: Strategies for Maintaining Organizational Integrity*, Springer-Verlag, New York.

Folke, C. (1998). Ecological Practices and Social Mechanisms for Building Resilience and Sustainability. In Folke (Ed.), *Linking Social and Ecological Systems: Management Practices and Social Mechanisms for Building Resilience*, (pp. 36-37). Cambridge, UK: Cambridge University Press.

Freeman, S.F., Maltz, M. & Hirschhorn, L. (2003). The Power of Moral Purpose: Sandler O'Neill et Partners in the Aftermath of September 11th, 2001, *Organization Development Journal*. 22 (4), 69-81.

Gasson, S. (2005). The dynamics of sensemaking, knowledge, and expertise in collaborative, boundary-spanning design. *Journal of Computer-Mediated Communication*. 10 (4), 00.

Gittel, J.H. (2008). Relationships and Resilience: Care Provider Responses to Pressures From Managed Care. *The Journal of Applied Behavioral Science*. 44 (25), 25-47.

GlobeScan et MRC McLean. (2007). Megacity Challenges: A stakeholder perspective. http://www.siemens.com/entry/cc/features/urbanization_development/all/en/pdf/study_megacities_en.pdf.

Gray, B. (2008). Intervening to improve interorganizational partnerships. In Cropper, Ebers, Huxam et al. (eds.), *The Oxford Handbook of Inter-Organizational Relations*. New-York: Oxford University Press.

Guha-Sapir, D., Hargitt, D. & Hoyois, P. (2004). *Thirty Years of Natural Disasters 1974-2003: The Numbers*. Louvain-la-Neuve, Belgique : Presses universitaires de Louvain.

Gunderson, L.H. (2003). Adaptive dancing: Interactions between social resilience and ecological crises. Dans Berkes, F., J. Colding et C. Folke (eds.) *Navigating social-ecological systems: Building resilience for complexity and change*. (pp. 33-52). Cambridge: Cambridge University Press.

Habron, G. (2003). Role of Adaptive Management for Water Councils. *Environmental Management*. 31 (1), 29-41.

- Haimes, Y., Crowther, K. & Horowitz, B. (2008). Homeland Security Preparedness: Balancing Protection with Resilience in Emergent Systems. *Systems Engineering*. 11 (4). 287-308.
- Harper, D.A. (1987). *Working Knowledge: Skills and Community in a Small Shop*. Chicago: Chicago University Press.
- Hermann, C.F. (1972). Some Issues in the Study of International Crisis. Dans C.F. Hermann (ed.), *International Crises: Insights from Behavioral Research*, (pp. 3-17). New York: Free Press.
- Hollander, M. & Wolfe, D.A. (1973). *Nonparametric Statistical Methods*. New York: John Wiley & Sons. (pp. 115–120).
- Hollnagel, E., Woods, D.D., & Leveson, N. (Eds.). (2006). *Resilience Engineering: Concepts and Precepts*. Farnham: Ashgate Publishing.
- International Risks Governance Council. (2010). The Emergence of Risks: Contributing Factors. Online Report: http://www.irgc.org/IMG/pdf/irgc_ER_final_07jan_web.pdf.
- Jennings, P.D. & Greenwood, R. (2003). Constructing the iron cage: Institutional theory and enactment. Dans R. Westwood, S. Clegg, (eds) *Debating Organization: Point-Counterpoint in Organization Studies*. (pp.195-207). Malden, MA: Blackwell.
- Johnsen, T.E., Lamming, R.C. & Harland, C.M. (2008). Inter-organizational relationships, chains and networks: a supply perspective. Cropper, Ebers, Huxham et Smith Ring (eds.) *The Oxford Handbook of Inter-Organizational Relations*. (pp. 61-84). New-York: Oxford University Press.
- Kapucu, N. & Van Wart, M. (2006). The evolving role of the public sector in managing catastrophic disasters: Lessons learned. *Administration & Society*. 38 (3), 279-308.
- Karapetian-Alord M. & Johnson Grados, J. (2005). Enhancing Resilience in Children : A Proactive Approach. *Professional Psychology : Research and Practice*. 36 (3), 238-245.
- Kervern, G.Y. (1995). *Éléments fondamentaux des cindyniques*. Paris: Economica.
- Klijn, E.H. (2008). Policy and Implementation Networks: Managing Complex Interactions. In Cropper, Ebers, Huxham et Smith Ring. (eds.). *The Oxford Handbook of Inter-Organizational Relations* (pp. 118-146). New York: Oxford University Press.
- Kogut, B. (2000). The network as knowledge: General rules and the emergence of structure. *Strategic Management Journal*. 21 (3), 405-425.
- La Porte, T.M. (2005). Governance and the Specter of Infrastructure Collapse, *8th National Public Management Research Conference*, 1er octobre, Los Angeles: University of Southern California.

La Porte, T.M. (2006). Organizational Strategies for Complex System Resilience, Reliability and Adaptation. Dans Auerswald et al. (dir.) (Eds.), *Seeds of Disaster, Roots of Response* (pp. 135-153). New York: Cambridge University Press.

Lagadec P. & Michel-Kerjan, E. (2004). Meeting the Challenge of Interdependent Critical Networks under Threat: The Paris Initiative. *Cahier de recherche*, 014.

Lagadec, P. (1981). *Le Risque technologique majeur*. Pergamon press.

Lagadec, P. (1991). *La gestion des crises. Outils de réflexion à l'usage des décideurs*. McGraw Hill : Paris.

Lagadec, P. (2000) Tempête de verglas : Québec – janvier 1998. *Risques majeurs*. 49. 38-41.

LaPorte T.R. (1996). High Reliability Organizations: Unlikely, Demanding and at Risk. *Journal of Contingencies and Crisis Management*. 4 (2), 60-71.

LaPorte, T.R. & Consolini, P. (1991) Working in practice but not in theory: Theoretical challenges of “high-reliability organizations”. *Journal of Public Administration Research and Theory*. 1 (1), 19-47.

LaPorte, T.R. (1982). On the design and management of nearly-free organizational control Systems. Dans Sills, D., Wolf, C. & Shelanski, V. (eds.) *A Westview Special Study*, Chapitre 17, (pp.185-200). Boulder: Westview Press.

Laurencelle, L. (2009). Le tau et le tau-b de Kendall pour la corrélation de variables ordinales simples ou catégorielles. *Tutorials in Quantitative Methods for Psychology*, 5(2) pp.51-58. En ligne : <http://www.tqmp.org/Content/vol05-2/p051/p051.pdf>. Page consulté le 5 mai 2012.

Le Moigne, J.L. (1990). *La modélisation des systèmes complexes*. Collection Afcet systèmes. Paris : Dunod.

Lee, K.N. (1993). *Compass and gyroscope : integrating science and politics for the environment*. Washington, D.C.: Island Press.

Lengnick-Hall C. & Beck, T. (2005). Adaptive Fit Versus Robust Transformation: How Organizations Respond to Environmental Change. *Journal of Management*. 31(5). 738-757.

Levine, J.H. (1993). *Exceptions are the rule: an inquiry into methods in the social sciences*. Westview: Harper Collins Canada.

Lévi-Strauss, C. (1966). *The Savage Mind*. Chicago: Chicago University Press.

Longstaff, P.H. (2005). *Security, Resilience, and Communication in Unpredictable Environments Such as Terrorism, Natural Disasters, and Complex Technology*. Harvard University Press.

- Lovins, A.R. & H. Lovins (1982). *Brittle Power : Energy Strategy for National Security*. Andover, M.A. Brick House Publishing Co.
- Lusthaus, C. & Milton-Feasby, C. (2006). *The Evaluation of Inter-Organizational Relationships in the Not-for-Profit Sector: Some Observations*. (June). Retrieved from www.universalia.com/site/files/ior-notforprofit.pdf
- Luthar, S.S. (2007). *Resilience and vulnerability: Adaptation in the context of childhood adversities*. Cambridge: Cambridge University Press. 2e édition.
- Maguire, B. & Hagan, P. (2007). Disasters and Communities: Understanding Social Resilience. *Australian Journal of Emergency Management*. 22(2), 16-20.
- Mallak, L.A. (1998). Measuring Resilience in Health Care Provider Organizations. *Health Manpower Management*. 24 (4), 148-152.
- Mandell, M. P. & Keast, R. (2007). Evaluating Network Arrangements. *Public Performance & Management Review*. 30 (4), 574-597.
- Mandell, M.P. et Steelman, T.A. (2003). Understanding what can be Accomplished Through Interorganizational Innovations : The Importance of Typologies, Context and Management Strategies. *Public Management Review*. 5 (2), 197-224.
- Meacham, J.A. (1983). Wisdom and the Context of Knowledge: Knowing That One Doesn't Know. Dans Kuhn. D. & Meacham, J.A. (eds.). *On the Development of Developmental Psychology*. Basel, Suisse: Karger.
- Mileti, D.S. & Sorensen, J.H. (1987). Determinants of Organizational Effectiveness in Responding to Low Probability Catastrophic Events, *Columbia Journal of World Business*. 22 (1), 13-21.
- Mileti, D.S. (1983). Societal Comparisons of Organizational Response to Earthquake Predictions. *International Journal of Mass Emergencies and Disasters*. 1, 399-413.
- Mitroff, I.I. (2001). *Managing Crises Before They Happen: What Every Executive and Manager Needs to Know about Crisis Management*. New-York: Amacom.
- Oliver, A.L. & Ebers, M. (1998). Networking Network Studies: An Analysis of Conceptual Configurations in the Study of Inter-organizational Relationships. *Organization Studies*. 19 (4), 549-583.
- Organisation des Nations Unies (2007). Enhancing Urban Safety and Security — *Global Report on Human Settlements*- En ligne: <http://www.unhabitat.org/downloads/docs/GRHS2007.pdf>. Page consultée le 1^{er} mai 2012.

- O'Rourke, T.D. (2007). Critical Infrastructure, Interdependencies and Resilience. *The Bridge*. 37 (1), 22-29.
- Ostrom, E. (1990). *Governing the Commons: The Evolution of Institution for Collective Action* New-York: Cambridge University Press.
- Pallant, J. (2007). *SPSS Survival Manual*. Mc Graw Hill: Open University Press. 2^e édition.
- Pauchant, T. & Mitroff, I.I. (1995). *La Gestion des crises et des paradoxes*. Montréal : Éditions Québec/Amérique.
- Perrow, C. (1967). A framework for comparative organizational analysis. *American sociology review*. 32 (2), 194-208.
- Perrow, C. (1984). *Normal Accidents - Living with High Risk Technologies*. New York: Basic Books.
- Perrow, C. (1999). Organizing to Reduce the Vulnerabilities of Complexity. *Journal of Contingencies and Crisis Management*. 7 (3), 150-155.
- Perry, R. & Lindell, M. (1990). *Living with Mount St-Helens*: Pullman, WA.
- Perry, R. & Lindell, M. (1997). Earthquake Planning for Government Continuity. *Environmental Management*. 21 (1), 89-96.
- Pimm, S.L. (1984). The Complexity and Stability of Ecosystems. *Nature*. 307, 321-326.
- Powley, E.H. (2007). Reclaiming Resilience and Safety: Resilience Activation in the Critical Period of Crisis. *Human Relations*. 62 (9), 1289-1326.
- Presidents' Commission on Critical Infrastructure Protection (1996). Executive Order 13010—Critical Infrastructure Protection. *U.S.A. Federal Register*, July 17, 1996. 61(138). 37347-37350.
- Provan K.G. & Kenis, P. (2007). Modes of Network Governance: Structure, Management and Effectiveness. *Journal of Public Administration Research and Theory*, 18 (27), pp. 229-252.
- Provan, K.G. Fish A. & Sydow, J. (2007). Interorganizational Networks at the Network Level: A Review of the Empirical Literature on Whole Networks. *Journal of Management*. 33 (3), 479-516.
- Quarantelli, E.L., Lagadec, P. & Boin, A. (2006). A Heuristic Approach to Future Disasters and Crisis : New, Old, and In-Between Types. Dans Rodrigez, H., Quarantelli, E.L., et Dynes, R. (eds.) *Handbook of Disaster Research*, (pp. 16-41.) New York: Springer.

- Rahm, D. & Reddick, C.G. (2011). US City Managers' Perceptions of Disaster Risks: Consequences for Urban Emergency Management. *Journal of Contingencies and Crisis Management*. 19 (3), 136-146.
- Rasmussen, J. (1998). Risk management in a dynamic society: a modelling problem. *Safety Science*. 27 (2-3), 183-213.
- Resilience Alliance (sans date). *Adaptive management*. En ligne : http://www.resalliance.org/index.php/adaptive_management (page consultée le 30 avril 2011).
- Rethemeyer, R.K. & Hatmaker, D.M. (2007). Network Management Reconsidered : An Inquiry into Management of Network Structures in Public Sector Service Provision. *Journal of Public Administration Research and Theory*. 18 (4), 617-646.
- Riemer, K. & Klein, S. (2006). Network Management Framework. Dans Klein, S. & Poulymenakou, A. (eds.), *Managing Dynamic Networks: Organizational Perspectives of Technology Enabled Inter-firm Collaboration*, (pp. 17-66). Berlin, Heidelberg: Springer.
- Robert, B. Hémond, Y. & Yan, G. (2010). L'évaluation de la résilience organisationnelle. *Télescope*. 16 (2), 131-153.
- Roberts, A. (2010). Building resilience. Dans Comfort, L.K., Boin, A. & Demchak, C.C. (eds). *Designing Resilience: Preparing for Extreme Events*. (pp 84-105) Pittsburgh: University of Pittsburgh Press.
- Roberts, K. H. (1989). New challenges in organization research: High reliability organizations. *Industrial Crisis Quarterly*. 3 (2), 1-25
- Rochlin, G.I. Laporte T.R. & K.H. Roberts, (1987). The self-designing high-reliability organization: Aircraft carrier flight operations at sea. *Naval War College Review*. 40 (4), 76-91.
- Rosenthal, U. (2003). September 11: Public Administration and the Study of Crises and Crisis Management. *Administration and Society*. 35 (2), 129-143.
- Roux-Dufort, C. (2000). *Gérer et décider en situation de crise*. Paris: Dunod.
- Sagan, S. (1993). *The Limits of Safety: Organizations, Accidents, and Nuclear Weapons*. Princeton: Princeton University Press.
- Scharpf, F.W. (1978) Interorganizational policy studies: Issues, Concepts and Perspectives. Dans Hanf, K. & Scharpf, F.W. (eds.) *Interorganizational Policy Making: Limits to coordination and Central Control*. (pp.345-70) London: Sage.
- Sécurité Publique Canada (2012). About: Critical Infrastructure. 2012. En ligne: <http://www.publicsafety.gc.ca/prg/ns/ci/index-eng.aspx>, Consulté le 1^{er} mai 2012.

- Smith, E.M. (2000). Crisis Management Teams: Issues in the Management of Operational Crisis, *Risk Management*. 2 (3), pp. 61-78.
- Somers, S. (2009). Measuring Resilience Potential: An Adaptive Strategy for Organizational Crisis Planning. *Journal of Contingencies and Crisis Management*, 17 (1), 12-23.
- Stanovich, M. (2006). Network-centric emergency response: The challenges of training for a new command and control paradigm. *Journal of Emergency management*, 4 (2), pp. 56-64.
- Sutcliffe K.M. & Vogus T.J. (2003). Organizing for resilience. Dans Cameron, K.S., Dutton, J.E. & Quinn, R.E. (eds.) *Positive Organizational Scholarship*. San Francisco, Berrett-Koehler.
- Therrien, M.-C. (2010). Stratégies de résilience et infrastructures essentielles. *Télescope*. 16 (2), 131-172.
- Thompson, A.M. & Perry, J.L. (2006). Collaborative Processes : Inside the Black Box. *Public Administration Review*. 66 (1), 20-32.
- Thompson, A.M, Perry, J.L. & Miller, T.K. (2007). Conceptualizing and Measuring Collaboration. *Journal of Public Administration Research and Theory*. 19 (1), 23-56.
- Thorelli, H.B. (1986). Networks: Between Markets and Hierarchies. *Strategic Management Journal*. (7), 37-51.
- Turner, B.A. & Pidgeon, N.F. (1997). *Man-made Disasters : why technology and organizations (sometimes) fail*. Oxford, Butterworth-Heinemann. 2^e édition.
- Turner. B.A. (1978). *Man-made disasters*. London: Wykeham. 1^{ère} édition.
- Walker, B., Gunderson, L.H., Kingzig, A., Folke, C., Carpenter, S. & Schultz, L. (2006). A handful of heuristics and some propositions for understanding resilience in social-ecological systems. *Ecology and Society*. 11 (1), 0-13.
- Walters, C.J. (1986). *Adaptive Management of Renewable Resources*. New York McGraw Hill
- Weick, K.E. (1987). *The social psychology of organizing*. Reading, MA: Addison-Wesley.
- Weick, K.E. (1993). The Collapse of Sensemaking in Organizations: The Mann Gulch Disaster. *Administrative Science Quarterly*. 38, 628-652.
- Weick, K.E. (1998). Improvisation as a Mindset for Organizational Analysis. *Organization Science*. 9 (5), 543-555.
- Weick, K.E., Sutcliffe K. & Obstfeld, D. (2002). High reliability: the power of mindfulness. Dans Hesselbein, F. & Johnston, R. (eds.). *On high performance organizations*. (pp.7-18). San Francisco: Jossey-Bass.

Weick, K.E., Sutcliffe K. & Obstfeld, D. (2005). Organizing and the Process of Sensemaking. *Organization Science*. 16 (4), 409-421.

Westrum, R. (2006). A typology of resilience situations. Dans Hollnagel, E. Woods, D.D., & Leveson, N. (eds.), *Resilience engineering: Concepts and precepts*. Chapitre 5 (pp. 55). Burlington, VT: Ashgate.

Wildavsky, A. (1988). *Searching for safety*. New Brunswick: Transaction.

Wright M.O. & Masten, A.S. (2005). Resilience Processes in Development: Fostering Positive Adaptation in the Context of Adversity Handbook of Resilience in Children. Dans Goldstein, S. & Brooks, R.B. (eds.) *Handbook of resilience in children*. (pp. 17-37). New York: Springer.

ANNEXE 1 Questionnaire de recherche

1. Formulaire de consentement

Formulaire de consentement

Nom du projet

Résilience et infrastructures essentielles : stratégies et coordination

Objectifs de la recherche

Les objectifs de cette étude sont de mieux comprendre la résilience intrinsèque des organisations et des réseaux d'infrastructures essentielles ainsi que leur capacité à rebondir lors d'un événement majeur ou d'une crise.

Les champs d'intérêts touchés sont la gestion des risques et des crises, la coordination interorganisationnelle ainsi que la résilience des organisations.

Règles de confidentialité

Le respect de l'anonymat est l'une des exigences des règles éthiques de notre recherche. Les identités des organisations et des personnes répondant au questionnaire seront protégées.

Les données recueillies sont conservées dans un endroit sécuritaire et sous clé à l'École nationale d'administration publique de Montréal.

Les données recueillies seront détruites à la fin de cette étude.

Retombées de la recherche pour les participants

Les organisations participant à l'étude recevront une copie du rapport incluant un état de la situation, une étude des facteurs de résilience du réseau et des recommandations.

Les participants seront invités à prendre part à une séance d'information expliquant les résultats et les recommandations de cette étude.

Les participants seront invités à une conférence Internet leur permettant de connaître les résultats et recommandations de cette étude.

Financement de l'étude

Cette recherche est financée par le Conseil de recherches en sciences humaines du Canada (CRSH).

Fonctionnement du questionnaire

Les participants peuvent répondre à cette étude en plusieurs étapes et à plusieurs moments.

Il est possible de commencer à répondre au questionnaire pour ensuite le compléter dans les jours suivants. Les réponses inscrites précédemment seront conservées et pourront aussi être modifiées au besoin.

Le temps nécessaire pour répondre au questionnaire est de 25 minutes approximativement.

* 1. J'ai lu le formulaire de consentement et j'accepte de participer à cette étude

Oui

Non

2. Informations sur l'organisation

1. Pour quel type d'organisation travaillez-vous ?

- Secteur privé
- Association ou organisme à but non lucratif
- Ministère ou organisme public

Spécifiez: local, provincial, fédéral ou international

2. Combien d'employés travaillent dans votre organisation ?

- Aucun
- 19 employés ou moins
- De 20 à 99 employés
- De 100 à 499 employés
- 500 employés ou plus

3. Pour quel service ou division travaillez-vous au sein de votre organisation ?

Ex.: ressources humaines, communication, sécurité, administration, finance, etc.

La résilience des infrastructures essentielles

3. Le niveau intraorganisationnel

1. Quelle est la mission de votre organisation, c'est-à-dire son mandat et ses objectifs ?

2. Quelles sont les valeurs qui guident l'action des employés au sein de votre organisation ?

Ex.: importance du client, transparence, innovation, etc.

3. Dans quelle mesure êtes-vous en accord ou en désaccord avec les affirmations suivantes au sujet de votre organisation ?

Dans mon organisation, les valeurs suivantes sont respectées :

	Totalement en désaccord	En désaccord	Ni en désaccord, ni en accord	En accord	Totalement en accord
a) la confiance mutuelle entre employés	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
b) l'ouverture d'esprit envers les opinions des autres	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
c) la créativité / l'innovation	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
d) le respect mutuel (entre employés, entre unités, etc.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
e) l'engagement en faveur de la sécurité	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
f) l'autocritique (Ex.: ouverture de l'organisation pour les remises en question)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
g) la solidarité entre collègues	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
h) la sensibilité à l'apport de l'organisation dans la société	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
i) le transfert et l'acquisition de connaissances	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

4. Quelles sont les règles écrites ou non qui encadrent le travail des employé(e)s au sein de votre organisation ?

Ex.: lois, règlements, codes de déontologie, normes ISO, normes professionnelles, etc.

La résilience des infrastructures essentielles

5. Votre organisation est-elle soumise à des règles en matière de sécurité ?

- | | Oui | Non | Je ne sais pas |
|----------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| a) une loi du gouvernement en matière de sécurité | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| b) une accréditation d'un organisme extérieur en matière de sécurité | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| c) autres | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Spécifiez:

6. Dans quelle mesure êtes-vous en accord ou en désaccord avec les affirmations suivantes au sujet de votre organisation ?

Les caractéristiques suivantes favorisent l'application des règles de mon organisation:

- | | Totalement
en désaccord | En
désaccord | Ni en
désaccord,
ni en accord | En accord | Totalement
en accord |
|-------------------|----------------------------|-----------------------|-------------------------------------|-----------------------|-------------------------|
| a) la flexibilité | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| b) l'autonomie | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| c) l'adaptabilité | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

7. Quels types de données, de statistiques, de relevés ou d'indicateurs utilisez-vous dans votre organisation afin d'effectuer votre travail ?

Ex.: bases de données, données sur la situation économique, statistiques sur la clientèle, etc.

La résilience des infrastructures essentielles

8. Dans quelle mesure êtes-vous en accord ou en désaccord avec les affirmations suivantes au sujet de votre organisation ?

Mon organisation profite, recueille ou utilise les éléments suivants :

	Totalement en désaccord	En désaccord	Ni en désaccord, ni en accord	En accord	Totalement en accord
a) des informations sur l'état des infrastructures de l'organisation (Ex.: structures physiques, technologiques, informationnelles, etc.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
b) des informations sur l'état des infrastructures de l'organisation dont la dernière mise à jour est d'un an ou moins	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
c) des informations sur les incidents passés vécus par l'organisation	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
d) des informations et/ou des analyses sur les risques potentiels de l'organisation	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
e) une diversité de savoir-faire ou d'expertises	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
f) une bonne santé financière et budgétaire	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
g) des liquidités ou une enveloppe budgétaire utilisables rapidement en cas de difficulté	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
h) des ressources en nombre suffisant (Ex.: humaines, informationnelles, matérielles, etc.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

La résilience des infrastructures essentielles

9. Dans quelle mesure êtes-vous en accord ou en désaccord avec les affirmations suivantes au sujet de votre organisation ?

Les pratiques de mon organisation favorisent:

	Totalement en désaccord	En désaccord	Ni en désaccord, ni en accord	En accord	Totalement en accord
a) l'acquisition d'informations (Ex.: revues de presse, veilles informationnelles, etc.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
b) la rétroaction, le feed-back	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
c) la diffusion de l'information au sein de l'organisation	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
d) la communication axée sur la résolution de problèmes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
e) un apprentissage continu (Ex.: processus de retour d'expérience, etc.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
f) le partage des connaissances sur les tâches : les employés connaissent les tâches accomplies par leurs collègues et peuvent les accomplir au besoin	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
g) une structure de décision fluide : le processus décisionnel change selon la nature de la décision à prendre et/ou les circonstances (Ex.: une structure de décision ad hoc, etc.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
h) une structure de décision décentralisée : la prise de décision est déléguée aux individus qui, par leur expertise ou proximité géographique, sont les plus aptes à décider et ce, sans égard à leur position hiérarchique	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
i) une structure de décision où les différentes unités et divisions de l'organisation peuvent remettre en question et échanger sur les technologies en usage, les procédés de travail et les règles en vigueur	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
j) la redondance dans les tâches à accomplir, les bases de données, "backup", etc.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

10. Outre les éléments de la question précédente, les pratiques de votre organisation favorisent-elles d'autres processus ou propriétés ?

Si oui, les inscrire ci-dessous:

La résilience des infrastructures essentielles

4. Les relations interorganisationnelles

1. Quelles organisations sont indispensables au fonctionnement de votre organisation ?

Il peut s'agir des fournisseurs de services pour votre organisation, partenaires d'affaires, des différents gouvernements et ministères qui encadrent votre pratique ou vous financent, des associations sans but lucratif avec lesquelles vous maintenez des relations essentielles, etc. Il n'est pas nécessaire de hiérarchiser ces organisations, mais identifiez les six plus importantes.

Première organisation	<input type="text"/>
Deuxième organisation	<input type="text"/>
Troisième organisation	<input type="text"/>
Quatrième organisation	<input type="text"/>
Cinquième organisation	<input type="text"/>
Sixième organisation	<input type="text"/>

2. Sur une échelle de 1 à 4, où 1 signifie une relation de très grande proximité et 4 une relation de très grand éloignement, où situeriez-vous votre relation avec chacune des organisations identifiées ?

	Niveau 1: Très grande proximité	Niveau 2: Certaine proximité	Niveau 3: Certain éloignement	Niveau 4: Très grand éloignement
Première organisation	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Deuxième organisation	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Troisième organisation	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Quatrième organisation	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Cinquième organisation	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sixième organisation	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

La résilience des infrastructures essentielles

3. Dans quelle mesure êtes-vous en accord ou en désaccord avec les affirmations suivantes au sujet de votre relation avec l'organisation numéro 1 que vous avez identifiée précédemment ?

	Totalement en désaccord	En désaccord	Ni en désaccord, ni en accord	En accord	Totalement en accord
a) Dans l'ensemble, j'évalue positivement cette organisation et son personnel	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
b) Cette relation repose sur un historique de bons rapports (Ex.: harmonie, confiance, etc.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
c) Dans l'ensemble, nous partageons des valeurs communes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
d) Dans l'ensemble, nous partageons des approches et des façons de faire communes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
e) L'existence d'un langage commun facilite la communication entre nos deux organisations (Ex.: jargon, vocabulaire technique, profession, etc.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
f) L'un des effets de cette relation est de permettre à mon organisation d'accéder à des ressources matérielles	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
g) L'un des effets de cette relation est d'accroître les ressources financières de mon organisation	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
h) L'un des effets de cette relation est d'accroître les ressources informationnelles de mon organisation (Ex.: données, statistiques, etc.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
i) L'un des effets de cette relation est d'accroître l'expertise de mon organisation (Ex.: meilleurs pratiques, savoir-faire, expériences, etc.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
j) Dans l'ensemble, nous nous entendons mutuellement sur les objectifs de cette relation et l'importance de la maintenir	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
k) Cette relation repose sur des rapports égaux (Ex.: statuts, leviers d'influence, etc.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
l) La présence de lois ou de règles formelles oblige ou rend désirable cette relation	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
m) La présence de normes ou de pressions informelles oblige ou rend désirable cette relation (Ex.: pressions publiques, pratiques exemplaires, culture de l'industrie, etc.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
n) La présence d'avantages économiques oblige ou rend désirable cette relation (Ex.: économies d'échelle, plus grande efficacité, etc.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
o) La crainte de sanctions oblige ou rend désirable cette relation (Ex.: économiques, menaces de législation, etc.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
p) La complexité de la tâche ou de la mission que nous devons réaliser oblige ou rend désirable cette relation	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
q) Les problèmes et les enjeux auxquels nous sommes confrontés obligent ou rendent désirable cette relation	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
r) Des commanditaires ou des leaders, individuels ou organisationnels, encouragent ou favorisent cette relation	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

La résilience des infrastructures essentielles

4. Dans quelle mesure êtes-vous en accord ou en désaccord avec les affirmations suivantes au sujet de votre relation avec l'organisation numéro 2 que vous avez identifié précédemment ?

	Totalement en désaccord	En désaccord	Ni en désaccord, ni en accord	En accord	Totalement en accord
a) Dans l'ensemble, j'évalue positivement cette organisation et son personnel.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
b) Cette relation repose sur un historique de bons rapports (Ex.: harmonie, confiance, etc.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
c) Dans l'ensemble, nous partageons des valeurs communes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
d) Dans l'ensemble, nous partageons des approches et des façons de faire communes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
e) L'existence d'un langage commun facilite la communication entre nos deux organisations (Ex.: jargon, vocabulaire technique, profession, etc.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
f) L'un des effets de cette relation est de permettre à mon organisation d'accéder à des ressources matérielles	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
g) L'un des effets de cette relation est d'accroître les ressources financières de mon organisation	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
h) L'un des effets de cette relation est d'accroître les ressources informationnelles de mon organisation (Ex.: données, statistiques, etc.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
i) L'un des effets de cette relation est d'accroître l'expertise de mon organisation (Ex: meilleurs pratiques, savoir-faire, expériences, etc.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
j) Dans l'ensemble, nous nous entendons mutuellement sur les objectifs de cette relation et l'importance de la maintenir	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
k) Cette relation repose sur des rapports égaux (Ex.: statuts, leviers d'influence, etc.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
l) La présence de lois ou de règles formelles oblige ou rend désirable cette relation	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
m) La présence de normes ou de pressions informelles oblige ou rend désirable cette relation (Ex.: pressions publiques, pratiques exemplaires, culture de l'industrie, etc.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
n) La présence d'avantages économiques oblige ou rend désirable cette relation (Ex.: économies d'échelle, plus grande efficacité, etc.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
o) La crainte de sanctions oblige ou rend désirable cette relation (Ex.: économiques, menaces de législation, etc.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
p) La complexité de la tâche ou de la mission que nous devons réaliser oblige ou rend désirable cette relation	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
q) Les problèmes et les enjeux auxquels nous sommes confrontés obligent ou rendent désirable cette relation	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
r) Des commanditaires ou des leaders, individuels ou organisationnels, encouragent ou favorisent cette relation	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

La résilience des infrastructures essentielles

5. Dans quelle mesure êtes-vous en accord ou en désaccord avec les affirmations suivantes au sujet de votre relation avec l'organisation numéro 3 que vous avez identifié précédemment ?

	Totalement en désaccord	En désaccord	Ni en désaccord, ni en accord	En accord	Totalement en accord
a) Dans l'ensemble, j'évalue positivement cette organisation et son personnel	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
b) Cette relation repose sur un historique de bons rapports (Ex.: harmonie, confiance, etc.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
c) Dans l'ensemble, nous partageons des valeurs communes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
d) Dans l'ensemble, nous partageons des approches et des façons de faire communes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
e) L'existence d'un langage commun facilite la communication entre nos deux organisations (Ex.: jargon, vocabulaire technique, profession, etc.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
f) L'un des effets de cette relation est de permettre à mon organisation d'accéder à des ressources matérielles	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
g) L'un des effets de cette relation est d'accroître les ressources financières de mon organisation	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
h) L'un des effets de cette relation est d'accroître les ressources informationnelles de mon organisation (Ex.: données, statistiques, etc.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
i) L'un des effets de cette relation est d'accroître l'expertise de mon organisation (Ex: meilleurs pratiques, savoir-faire, expériences, etc.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
j) Dans l'ensemble, nous nous entendons mutuellement sur les objectifs de cette relation et l'importance de la maintenir	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
k) Cette relation repose sur des rapports égaux (Ex.: statuts, leviers d'influence, etc.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
l) La présence de lois ou de règles formelles oblige ou rend désirable cette relation	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
m) La présence de normes ou de pressions informelles oblige ou rend désirable cette relation (Ex.: pressions publiques, pratiques exemplaires, culture de l'industrie, etc.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
n) La présence d'avantages économiques oblige ou rend désirable cette relation (Ex.: économies d'échelle, plus grande efficacité, etc.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
o) La crainte de sanctions oblige ou rend désirable cette relation (Ex.: économiques, menaces de législation, etc.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
p) La complexité de la tâche ou de la mission que nous devons réaliser oblige ou rend désirable cette relation	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
q) Les problèmes et les enjeux auxquels nous sommes confrontés obligent ou rendent désirable cette relation	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
r) Des commanditaires ou des leaders, individuels ou organisationnels, encouragent ou favorisent cette relation	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

La résilience des infrastructures essentielles

6. Dans quelle mesure êtes-vous en accord ou en désaccord avec les affirmations suivantes au sujet de votre relation avec l'organisation numéro 4 que vous avez identifié précédemment ?

	Totalement en désaccord	En désaccord	Ni en désaccord, ni en accord	En accord	Totalement en accord
a) Dans l'ensemble, j'évalue positivement cette organisation et son personnel	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
b) Cette relation repose sur un historique de bons rapports (Ex.: harmonie, confiance, etc.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
c) Dans l'ensemble, nous partageons des valeurs communes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
d) Dans l'ensemble, nous partageons des approches et des façons de faire communes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
e) L'existence d'un langage commun facilite la communication entre nos deux organisations (Ex.: jargon, vocabulaire technique, profession, etc.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
f) L'un des effets de cette relation est de permettre à mon organisation d'accéder à des ressources matérielles	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
g) L'un des effets de cette relation est d'accroître les ressources financières de mon organisation	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
h) L'un des effets de cette relation est d'accroître les ressources informationnelles de mon organisation (Ex.: données, statistiques, etc.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
i) L'un des effets de cette relation est d'accroître l'expertise de mon organisation (Ex.: meilleurs pratiques, savoir-faire, expériences, etc.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
j) Dans l'ensemble, nous nous entendons mutuellement sur les objectifs de cette relation et l'importance de la maintenir	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
k) Cette relation repose sur des rapports égaux (Ex.: statuts, leviers d'influence, etc.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
l) La présence de lois ou de règles formelles oblige ou rend désirable cette relation	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
m) La présence de normes ou de pressions informelles oblige ou rend désirable cette relation (Ex.: pressions publiques, pratiques exemplaires, culture de l'industrie, etc.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
n) La présence d'avantages économiques oblige ou rend désirable cette relation (Ex.: économies d'échelle, plus grande efficacité, etc.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
o) La crainte de sanctions oblige ou rend désirable cette relation (Ex.: économiques, menaces de législation, etc.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
p) La complexité de la tâche ou de la mission que nous devons réaliser oblige ou rend désirable cette relation	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
q) Les problèmes et les enjeux auxquels nous sommes confrontés obligent ou rendent désirable cette relation	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
r) Des commanditaires ou des leaders, individuels ou organisationnels, encouragent ou favorisent cette relation	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

La résilience des infrastructures essentielles

7. Dans quelle mesure êtes-vous en accord ou en désaccord avec les affirmations suivantes au sujet de votre relation avec l'organisation numéro 5 que vous avez identifié précédemment ?

	Totalement en désaccord	En désaccord	Ni en désaccord, ni en accord	En accord	Totalement en accord
a) Dans l'ensemble, j'évalue positivement cette organisation et son personnel	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
b) Cette relation repose sur un historique de bons rapports (Ex.: harmonie, confiance, etc.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
c) Dans l'ensemble, nous partageons des valeurs communes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
d) Dans l'ensemble, nous partageons des approches et des façons de faire communes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
e) L'existence d'un langage commun facilite la communication entre nos deux organisations (Ex.: jargon, vocabulaire technique, profession, etc.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
f) L'un des effets de cette relation est de permettre à mon organisation d'accéder à des ressources matérielles	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
g) L'un des effets de cette relation est d'accroître les ressources financières de mon organisation	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
h) L'un des effets de cette relation est d'accroître les ressources informationnelles de mon organisation (Ex.: données, statistiques, etc.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
i) L'un des effets de cette relation est d'accroître l'expertise de mon organisation (Ex.: meilleurs pratiques, savoir-faire, expériences, etc.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
j) Dans l'ensemble, nous nous entendons mutuellement sur les objectifs de cette relation et l'importance de la maintenir	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
k) Cette relation repose sur des rapports égaux (Ex.: statuts, leviers d'influence, etc.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
l) La présence de lois ou de règles formelles oblige ou rend désirable cette relation	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
m) La présence de normes ou de pressions informelles oblige ou rend désirable cette relation (Ex.: pressions publiques, pratiques exemplaires, culture de l'industrie, etc.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
n) La présence d'avantages économiques oblige ou rend désirable cette relation (Ex.: économies d'échelle, plus grande efficacité, etc.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
o) La crainte de sanctions oblige ou rend désirable cette relation (Ex.: économiques, menaces de législation, etc.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
p) La complexité de la tâche ou de la mission que nous devons réaliser oblige ou rend désirable cette relation	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
q) Les problèmes et les enjeux auxquels nous sommes confrontés obligent ou rendent désirable cette relation	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
r) Des commanditaires ou des leaders, individuels ou organisationnels, encouragent ou favorisent cette relation	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

La résilience des infrastructures essentielles

8. Dans quelle mesure êtes-vous en accord ou en désaccord avec les affirmations suivantes au sujet de votre relation avec l'organisation numéro 6 que vous avez identifié précédemment ?

	Totalement en désaccord	En désaccord	Ni en désaccord, ni en accord	En accord	Totalement en accord
a) Dans l'ensemble, j'évalue positivement cette organisation et son personnel	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
b) Cette relation repose sur un historique de bons rapports (Ex.: harmonie, confiance, etc.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
c) Dans l'ensemble, nous partageons des valeurs communes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
d) Dans l'ensemble, nous partageons des approches et des façons de faire communes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
e) L'existence d'un langage commun facilite la communication entre nos deux organisations (Ex.: jargon, vocabulaire technique, profession, etc.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
f) L'un des effets de cette relation est de permettre à mon organisation d'accéder à des ressources matérielles	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
g) L'un des effets de cette relation est d'accroître les ressources financières de mon organisation	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
h) L'un des effets de cette relation est d'accroître les ressources informationnelles de mon organisation (Ex.: données, statistiques, etc.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
i) L'un des effets de cette relation est d'accroître l'expertise de mon organisation (Ex.: meilleurs pratiques, savoir-faire, expériences, etc.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
j) Dans l'ensemble, nous nous entendons mutuellement sur les objectifs de cette relation et l'importance de la maintenir	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
k) Cette relation repose sur des rapports égaux (Ex.: statuts, leviers d'influence, etc.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
l) La présence de lois ou de règles formelles oblige ou rend désirable cette relation	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
m) La présence de normes ou de pressions informelles oblige ou rend désirable cette relation (Ex.: pressions publiques, pratiques exemplaires, culture de l'industrie, etc.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
n) La présence d'avantages économiques oblige ou rend désirable cette relation (Ex.: économies d'échelle, plus grande efficacité, etc.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
o) La crainte de sanctions oblige ou rend désirable cette relation (Ex.: économiques, menaces de législation, etc.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
p) La complexité de la tâche ou de la mission que nous devons réaliser oblige ou rend désirable cette relation	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
q) Les problèmes et les enjeux auxquels nous sommes confrontés obligent ou rendent désirable cette relation	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
r) Des commanditaires ou des leaders, individuels ou organisationnels, encouragent ou favorisent cette relation	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

La résilience des infrastructures essentielles

9. Quelles sont les organisations qui sont dépendantes de votre bon fonctionnement ?

Identifiez ces organisations et commentez la nature de ce lien.

Première organisation	<input type="text"/>
Deuxième organisation	<input type="text"/>
Troisième organisation	<input type="text"/>
Quatrième organisation	<input type="text"/>
Cinquième organisation	<input type="text"/>
Sixième organisation	<input type="text"/>

La résilience des infrastructures essentielles

5. Gestion de risque et de crise

1. Votre organisation a-t-elle déjà vécu ou été témoin d'une crise interne, d'un quasi-événement (un événement qui n'a causé ni blessure, ni dommage, mais qui en avait le potentiel) ou d'une crise extérieure (ex.: 11 septembre 2001) qui l'a influencée ?

Oui

Non

2. Si oui, pouvez-vous les nommer tout en identifiant l'année et la nature de l'événement (crise, quasi-événement, crise extérieure) ?

L'ordre des réponses n'a pas d'importance.

1.	<input type="text"/>
2.	<input type="text"/>
3.	<input type="text"/>
4.	<input type="text"/>
5.	<input type="text"/>
6.	<input type="text"/>
7.	<input type="text"/>

3. À la suite de ces événements, votre organisation a-t-elle modifié ses valeurs ?

Oui

Non

Si oui, commentez.

4. À la suite de ces événements, votre organisation a-t-elle modifié ses règles ou ses normes de fonctionnement ?

Oui

Non

Si oui, commentez.

La résilience des infrastructures essentielles

5. À la suite de ces événements, votre organisation a-t-elle modifié les informations, les données ou les statistiques qu'elle utilise pour accomplir sa mission ?

Ex.: collecte de nouveaux renseignements, changement dans les méthodes de collecte de l'information, etc.

Oui

Non

Si oui, commentez.

6. À la suite de ces événements, votre organisation a-t-elle modifié ses pratiques en matière de processus décisionnel, de gestion de l'information, d'organisation du travail, etc. ?

Oui

Non

Si oui, commentez.

7. Est-ce que votre organisation possède un plan de continuité des affaires, c'est-à-dire un plan visant à assurer le maintien d'un seuil de service minimum de vos fonctions critiques en situation de crise ?

Oui

Non

Je ne sais pas

8. Est-ce que vous avez participé à une formation portant sur la gestion des risques ou des crises au cours de la dernière année ?

Oui, à l'interne

Oui, en collaboration avec des partenaires

Non

9. Est-ce que vous avez participé à un exercice portant sur la gestion des crises au cours de la dernière année ?

Oui, à l'interne

Oui, en collaboration avec des partenaires

Non

La résilience des infrastructures essentielles

10. Est-ce que votre organisation a été soumise à des audits ou à des évaluations qui ont mené à des recommandations en matière de gestion des risques ou en gestion de crise au cours de la dernière année ?

- Oui, à l'interne
- Oui, en collaboration avec des partenaires (évaluation commune)
- Non
- Je ne sais pas

11. Si vous avez répondu oui à la dernière question, est-ce que des changements ont été apportés dans votre organisation au sujet des valeurs, des règlements, des statistiques utilisées ou des modèles de gestion à la suite des recommandations de ces évaluations ?

- Oui
- Non
- Je ne sais pas

Si oui, spécifiez-en la nature.

12. Selon vos expériences antérieures, la première préoccupation de votre organisation en situation de crise serait de :

- Remettre le plus rapidement possible en service la totalité des opérations dans l'état préalable à l'événement.
- Maintenir un seuil de service minimum le temps d'adapter ses structures et ses modèles selon l'événement.
- Je ne sais pas

13. Est-ce que votre organisation collabore avec d'autres organisations afin d'intervenir sur les problèmes pouvant affecter votre secteur d'activités ?

- Oui
- Non
- Je ne sais pas

Si oui, commentez.

La résilience des infrastructures essentielles

14. Est-ce que votre organisation est impliquée avec d'autres organisations dans un plan d'action conjoint?

Ce plan d'action peut s'attarder sur la gestion des risques ou la gestion des crises.

- Oui, au niveau stratégique et opérationnel
- Oui, au niveau stratégique
- Oui, au niveau opérationnel
- Non
- Je ne sais pas

Si oui, précisez la nature de ce plan et le rôle de votre organisation dans ce plan d'action conjoint

15. Est-ce que la collaboration entre votre organisation et d'autres organisations en matière de gestion des risques et/ou des crises a fait l'objet d'une évaluation ?

- Oui, par une évaluation conjointe
- Oui, par une évaluation externe
- Ne s'applique pas à mon organisation
- Non

6. Remerciement

L'équipe de travail sur la résilience des infrastructures essentielles dirigée par la professeure Marie-Christine Therrien de l'École nationale d'administration publique (ENAP) vous remercie pour votre participation à cette étude.

Si vous avez des questions ou commentaires, n'hésitez pas à communiquer avec nous à l'adresse suivante: mctherrien@enap.ca

Annexe 2 : Résultats (complets)

Dimensions of resilience: contingency analysis												
		Dimension	Variables and indicators	Sector comparison			Type comparison (Chi ²)			Size comparison (Chi ²)		
				(Chi ²)	df	Sig	(Chi ²)	df	Sig	(Chi ²)	df	Sig
Organizational ("inner") resilience	Axiological axis	Organizational culture values	Mutual trust (La Porte 2006; Barton 2006; Freeman, Maltz and Hirschhorn, 2003; Maguire and Hagan, 2007)	3.396	4	0.494	.434	2	0.805	1.722	3	0.632
			Open-mindedness to new ideas (Barton (2007; La Porte 2006)	4.718	8	0.787	5.106	4	0.227	7.620	6	0.267
			Creativity and innovation (Weick 1993; Bruner 1983; Barton 2007; La Porte 2006)	7.381	8	0.496	7.565	4	0.109	1.375	6	0.967
			Respectful interactions (Weick 1993)	2.870	4	0.58	.434	2	0.805	1.339	3	0.72
			Self-criticism/Wisdom (Freeman and al. 2003; Meacham 1983; Mitroff 2001)	6.6	8	0.58	8.975	4	0.062*	9.229	6	0.161
		Social cohesion values	Solidarity between colleagues (Adler and Kwon 2002)	8.683	8	0.37	4.066	4	0.397	1.738	6	0.942
			Sensitivity to organization's contribution in society (value-driven identity) (Collins et Porras 1994 cited by Lengnick-Hall and Beck 2005; Freeman and al 2003)	6.547	4	0.162	.047	2	0.977	3.062	3	0.382
			Culture of safety (Guldenmund 2000; Pidgeon 1991; Signer et al 2002)	13.205	8	0.105	1.969	4	0.741	17.992	6	0.006**
			Emphasis on knowledge transfert and acquisition (Weick 1993, Comfort et al 2010)	2.522	4	0.641	5.351	2	0.069*	8.147	3	0.043**
	Deontological axis	Rules and norms	Flexibility in the application of rules and regulation (De Bruijne, M., Boin, A. et van Eeten, M. 2010; Freeman and al. (2003)	10.952	8	0.204	5.66	4	0.226	8.320	6	0.216

Mnesic axis		Rules and regulation adaptability (Gunderson, L. H. 2003. Longstaff 2005)	10.436	8	0.236	5.936	4	0.204	11.915	6	0.064*
		Autonomie in the application of rules(Scharpf 1978)	4.743	8	0.785	4.753	4	0.314	7.169	6	0.305
	Data about the state of infrastructures	Information on the state of the organization's infrastructures (e.g. physical, technological, information and other structures) (Demchak 2010, 68; La Porte 2006, Boin and McConnell 2007)	4.393	4	0.355	1.540	2	0.463	2.937	3	0.401
		Information on the state of organization's infrastructures that was updated in the past year (Perry and Lindell 1997, Comfort 2005, 2007, 2010b, Sutcliffe and Vogus 2003, Maguire and Hagan 2008, Freeman and al. 2003)	8.125	4	0.087*	1.648	2	0.439	1.979	3	0.577
		Data about past incidents and crisis (Mitroff 2001; Perrow 1999; Somers 2009)	2.632	4	0.621	1.526	2	0.466	4.062	3	0.255
		Information and/or analyses of potential risks at the organization (Mitroff 2001; Perrow 1999; Somers 2009)	4.160	4	0.385	2.019	2	0.364	.551	3	0.908
	Quality and diversity of resources	Informational and expertise quality and diversity /absobtion (Sutcliffe and Vogus 2003, Barton 2007, Demchak 2010, 67, Freeman and al 2003)	4.393	4	0.355	.111	2	0.946	1.979	3	0.577
		Sound finances and budget (O'Rourke 2007, Freeman and al. 2003, Gittell 2008, Perrow 1999)	5.481	4	0.241	5.796	2	0.055*	1.865	3	0.601
		Liquid assets or a budget that can be accessed quickly in case of difficulty (Gittell 2008, Mileti, 1999)	4.438	8	0.816	8.263	4	0.082*	7.903	6	0.245
		Sufficient human and material resources (Mallak 1998, Bruneau and al. 2003, La Porte 2006, Thierney, 2003, Gittell and al. 2006,	10.551	4	0.032**	2.840	2	0.242	7.466	3	0.058*

		Perrow 1999)									
Epistemic axis	Communication and learning practices	Efficient acquisition of information (Freeman and al. 2003; La Porte 2006; Sutcliffe and Vogus 2003).	3.645	4	0.456	2.551	2	0.279	1.167	3	0.761
		Feedback (Freeman and al. 2003)	10.470	8	0.234	10.528	4	0.032**	10.488	6	0.106
		Efficient information dissemination within the organization (Powley 2007, Maguire and Hagan 2008, Barton 2007, Mallak 1998)	13.806	8	0.087*	8.263	4	0.082*	4.952	6	0.55
		Problem-solving communication (Gittel 2008)	2.835	4	0.586	6.348	2	0.042**	5.238	3	0.155
		Continuous learning (experience feedback: Freeman and al. 2003, La Porte 2005)	4.166	4	0.384	2.306	2	0.316	3.989	3	0.263
		Sharing of knowledge about tasks: employees know the tasks their colleagues perform and can carry them out if necessary ("Virtual role system" Weick 1993, Gittel 2008, Mallak 1998)	3.180	4	0.528	5.482	2	0.065*	6.476	3	0.091*
	Emergency management practices and preparedness	Level of crisis management preparedness (Wildavsky 1988, IRGC 2010, Resilience Alliance sans date)	39.783	40	0.48	13.481	20	0.856	37.384	30	0.166
		Collaboration on issues (Provan etKenis 2007, Alexander 1993, Thompson and Perry 2006, Comfort and al. 2010;39)	2.354	3	0.502	1.810	1	0.179	4.818	3	0.186
		Shared or conjoint crisis management plan with other organizations (Karapetian-Alord etJohnson Grados 2005, Perry and Lindell 1990, Alexander 1993)	4.807	3	0.187	.421	1	0.516	4.388	3	0.222
		Level of impact of past crisis (Resilience Alliance; Walters 1986, Lee 1993; Habron 2003)	11.794	16	0.758	5.246	8	0.731	12.161	12	0.433
	Control and decision-making	Fluid decisional structure (adapted to of circumstances or type)	1.191	4	0.88	.269	2	0.874	1.338	3	0.72

Inter-organisationnelle résilience (network factor)	practices	decision/decentralized in crisis) (Gittel 2008, Comfort and Kapucu 2006, Comfort 2010b)									
		Decentralized decisional structure (based on expertise or proximity, regardless of hierarchy); Perrow 1967; Bigley and Robert 2001; La Porte 2006; Comfort and Kapucu 2006)	2.778	4	0.596	5.172	2	0.075*	1.339	3	0.72
		Openness to decisional feedback and constructive criticism (Freeman and al. 2003)	8.917	4	0.063*	5.796	2	0.055*	10.146	3	0.017**
	Redundancy in the structure of production	Fonctionnal, resource and expertise redundancy (Bruneau and al. 2003; La Porte 2006; Hollnagel 2006; Haimés and al. 2008)	1.807	4	0.771	9.303	2	0.010***	2.272	3	0.518
	Social capital dimensions	General perception and satisfaction towards the organization (Alexander 1993);	10.059	8	0.261	4.579	4	0.333	10.989	6	0.089*
		History of good relationship (Alexander 1993; Ansell and Gash 2008; Thompson and Perry 2006)	7.983	8	0.435	5.947	4	0.203	3.302	6	0.77
	Cultural elements	Common values (Alexander 1993; Gray 2008)	9.101	8	0.334	2.760	4	0.599	3.041	6	0.804
		Common approaches and methods (Alexander 1993; Gray 2008)	4.478	8	0.812	4.288	4	0.368	5.967	6	0.427
		Common language facilitating communication (Alexander 1993; Gray 2008)	10.808	12	0.545	6.67	6	0.416	6.544	9	0.684
	Resource dependancy and Collaboration advantages	Enhancing access to physical resources (Alexander 1993; Ansell and Gash 2008; Bryson, Crosby, and Stone 2006; Gray 2008; Mandell and Steelman 2003; Thompson and Perry 2006)	4.609	8	0.798	7.338	4	0.119	3.530	6	0.74
Enhancing access to financial resources (Alexander 1993; Ansell and Gash 2008; Bryson, Crosby, and Stone 2006; Gray 2008; Mandell and Steelman 2003; Thompson and Perry 2006)		5.263	8	0.729	3.724	4	0.445	3.570	6	0.735	

	Enhancing access to informational resources (Alexander 1993;Ansell and Gash 2008; Bryson, Crosby, and Stone 2006; Gray 2008; Mandell and Steelman 2003; Thompson and Perry 2006);	12.225	8	0.141	2.636	4	0.62	3.516	6	0.742
	Giving access to expertise (Alexander 1993;Ansell and Gash 2008; Bryson, Crosby, and Stone 2006; Gray 2008; Mandell and Steelman 2003; Thompson and Perry 2006)	4.141	8	0.844	10.058	4	0.039**	2.683	6	0.847
General agreement	General agreement about IOR's objectives and the importance of maintaining them(Alexander 1993;Mandell and Steelman 2003)	28.947	4	0.000***	.916	2	0.633	2.052	3	0.562
Power relations	Organization's centrality in the network (in,out and degree centrality combined) Klijn 2008, Ansell and Gash 2007, Thompson and Perry 2006, Benson 1970)	14.969	12	0.243	11.162	6	0.083*	11.024	9	0.274
	Symetry in resources possession and power (average perceived inside and out: Alexander 1993; Bryson, Crosby, and Stone 2006)	12.260	8	0.14	2.914	4	0.572	4.499	6	0.609
Legal and normative environment (macro context)	Formal or legal obligations making the IOR necessary or beneficial (Gray 2008; Comfort 2010b; Mandell and Steelman 2003)	7.298	8	0.505	29.620	4	0.000***	9.078	6	0.169
	Informal pressures or norms making the IOR beneficial or necessary (Bryson, Crosby, and Stone 2006; Mandell and Steelman 2003)	4.713	8	0.788	6.334	4	0.176	2.988	6	0.81
	Economical benefits such as economy of scale making the IOR beneficial or necessary (Alexander 1993; Ansell and Gash 2008; Bryson, Crosby, and Stone 2006; Gray 2008; Mandell and Steelman 2003; Thompson and Perry 2006)	6.162	8	0.629	12.279	4	0.015**	3.824	6	0.7

		Fear of sanctions makes this relation necessary or desirable (Ansell and Gash 2008; Alexander 1993).	21.6	8	0.006**	2.961	4	0.564	8.094	6	0.231
		Complexity of task making IOR desirable or necessary (Thompson and Perry 2006; Mandell and Steelman 2003)	6.909	8	0.546	1.919	4	0.751	13.029	6	0.043**
		Shared problems and common issues (Mandell and Steelman 2003; Bryson, Crosby, and Stone 2006)	23.362	8	0.003**	1.599	4	0.809	1.8	6	0.937
		Sponsors or leadership favoring IOR (Ansell and Gash 2008)	9.314	8	0.316	5.321	4	0.256	4.083	6	0.666

* $\alpha \leq 0.1$ ** $\alpha \leq 0.005$ *** $\alpha \leq 0.01$

Annexe 3: Preuve de la soumission à la revue Risk Analysis



[Edit Account](#) | [Instructions & Forms](#) | [Log Out](#) | [Get Help Now](#)



[Main Menu](#) → [Author Dashboard](#) → Submission Confirmation

You are logged in as Marie-Christine Therrien

Submission Confirmation

Thank you for submitting your manuscript to *Risk Analysis*.

Manuscript ID: RA-00330-2012

Title: Interorganizational Dynamics and Characteristics of Critical Infrastructure Networks.

Authors: Therrien, Marie-Christine
Valiquette-L'Heureux, Anais

Date Submitted: 23-Aug-2012



Print



Return to Dashboard

ScholarOne Manuscripts™ v4.9.0 (patent #7,257,767 and #7,263,655). © ScholarOne, Inc., 2012. All Rights Reserved.
ScholarOne Manuscripts is a trademark of ScholarOne, Inc. ScholarOne is a registered trademark of ScholarOne, Inc.



Follow ScholarOne on Twitter

[Terms and Conditions of Use](#) - [ScholarOne Privacy Policy](#) - [Get Help Now](#)