

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL

ENJEUX SOCIOPOLITIQUES DU DÉVELOPPEMENT DES *SMART GRIDS* AU
QUÉBEC : VISIONS DIVERGENTES ET CONTESTATIONS

MÉMOIRE
PRÉSENTÉ
COMME EXIGENCE PARTIELLE
DE LA MAÎTRISE EN SCIENCE POLITIQUE

PAR
XAVIER D. PHILION

DÉCEMBRE 2014

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL
Service des bibliothèques

Avertissement

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

REMERCIEMENTS

La réalisation de ce mémoire de maîtrise a été possible grâce à l'appui du partenariat de recherche *Unlocking the potential of smart grids : A partnership to explore policy dimensions*, financé par le CRSH. Je tiens particulièrement à remercier les codirecteurs de ce projet, James Meadowcroft et Ian Rowlands, et Alexandra Mallett pour ses judicieux conseils.

Je tiens à souligner l'apport du Conseil de recherche en sciences humaines du Canada (CRSH) qui m'a accordé la bourse Joseph-Armand Bombardier 2012-2013. Je veux aussi remercier le Fonds de recherche québécois sur la société et la culture (FRQSC) de m'avoir octroyé une bourse de maîtrise en recherche pour l'année scolaire 2013-2014.

Je tiens à remercier ma directrice Maya Jegen pour son soutien indéfectible, sa présence, son dévouement, ses conseils et sa confiance à mon égard. Merci également au département de science politique de l'UQAM et à tous les professeurs qui ont jalonné mon parcours durant ces deux années études.

Enfin, je prends quelques lignes pour exprimer ma reconnaissance envers ma famille et mes amis, dont la présence, l'écoute et les conseils ont grandement facilité le parachèvement de ce mémoire de maîtrise. Un merci tout spécial à ma mère pour m'avoir appris à apprendre.

TABLE DES MATIÈRES

LISTE DES FIGURES.....	v
LISTE DES TABLEAUX.....	vi
LISTE DES ABRÉVIATIONS, SIGLES ET ACRONYMES	vii
RÉSUMÉ	ix
INTRODUCTION	1
CHAPITRE I	
DÉFINITION DES <i>SMART GRIDS</i> , REVUE DE LA LITTÉRATURE ET INITIATIVES DE RÉSEAUX INTELLIGENTS AU QUÉBEC	8
1.1 Revue de la littérature sur le développement des réseaux intelligents.....	10
1.1.1 Développement des <i>smart grids</i> dans un contexte national.....	10
1.1.2 Acceptabilité sociale des technologies <i>smart grids</i>	12
1.1.3 Rôle des acteurs impliqués dans le développement des <i>smart grids</i>	13
1.2 Les bénéfices potentiels des <i>smart grids</i>	16
1.3 Les risques associés au déploiement des <i>smart grids</i>	19
1.4 Initiatives <i>smart grids</i> au Québec	20
CHAPITRE II	
QUESTION DE RECHERCHE, CADRE CONCEPTUEL, HYPOTHÈSE ET MÉTHODOLOGIE.....	25
2.1 Cadre conceptuel.....	27
2.2 Hypothèses	32
2.3 Méthodologie	32
2.3.1 Analyse documentaire.....	33
2.3.2 Analyse de contenu médiatique	34
2.3.3 Entretiens semi-dirigés	35

CHAPITRE III

RÉCEPTION DE L'ENJEU DU DÉVELOPPEMENT DES *SMART GRIDS* DANS
LES MÉDIAS ÉCRITS AU QUÉBEC..... 37

3.1 Couverture médiatique 38

3.2 Description des enjeux médiatiques des *smart grids* 39

3.2.1 Composantes technologiques..... 41

3.2.2 Acteurs et institutions 42

3.2.3 Couverture des projets *smart grids* en cours de déploiement..... 44

3.2.4 Risques et bénéfices..... 45

3.3 Visions divergentes sur les risques et bénéfices des *smart grids* et contestation des
projets en cours de déploiement au Québec..... 49

CHAPITRE IV

RÉSULTATS DES ENTRETIENS AUPRÈS DES ACTEURS IMPLIQUÉS DANS
LE DÉVELOPPEMENT DES RÉSEAUX INTELLIGENTS AU QUÉBEC..... 574.1 Position des différents acteurs par rapport aux aspects économiques,
environnementaux et sociaux des *smart grids* 58

4.1.1 Acteurs associés à des compagnies d'électricité..... 58

4.1.2 Acteurs industriels 60

4.1.3 Les acteurs en recherche et innovation 62

4.1.4 Les acteurs sociaux et environnementaux 63

4.2 Position des différents acteurs sur le débat entre centralisation et décentralisation
des réseaux d'électricité par les *smart grids* 664.3 Empreinte de la vision *hardpath* dans le développement des *smart grids* au
Québec..... 724.4 Contestation de la vision *hardpath* et propositions alternatives au développement
des réseaux intelligents 79

CONCLUSION..... 89

RÉFÉRENCES..... 96

LISTE DES FIGURES

Figure		Page
3.1	Articles en lien avec les <i>smart grids</i> , <i>La Presse</i> et <i>Le Devoir</i> .	40
3.2	Composantes technologiques, <i>La Presse</i> et <i>Le Devoir</i>	41
3.3	Acteurs et institutions, <i>La Presse</i> et <i>Le Devoir</i>	42
3.4	Projets de déploiement de technologies <i>smart grids</i> , <i>La Presse</i> et <i>Le Devoir</i>	44
3.5	Bénéfices associés aux technologies <i>smart grids</i> , <i>La Presse</i> et <i>Le Devoir</i>	47
3.6	Risques associés aux technologies <i>smart grids</i> , <i>La Presse</i> et <i>Le Devoir</i>	47
4.1	Position des acteurs sur la centralisation et la décentralisation des réseaux d'électricité.....	67

LISTE DES TABLEAUX

Tableau		Page
2.1	Caractéristiques <i>hardpath</i> et <i>softpath</i> appliquées aux <i>smart grids</i>	31
3.1	Acteurs médiatisés par rapport aux <i>smart grids</i> , par catégorie de parties prenantes.....	43
3.2	Description des cadres sociopolitiques.....	46
3.3	Citations répertoriées dans les médias pour chacun des cadres sociopolitiques.....	48

LISTE DES ABRÉVIATIONS, SIGLES ET ACRONYMES

AQLPA	Association québécoise de lutte contre la pollution atmosphérique
BAPE	Bureau d'audiences publiques sur l'environnement
CATVAR	Contrôle asservi de la tension et de la puissance réactive
CIRC	Centre international de recherche sur le Cancer
CIRELT	Centre interuniversitaire de recherche sur les réseaux d'entreprise, la logistique et le transport
CNG	Compteurs de nouvelle génération
CNTA	Centre national du transport avancé
CQLPE	Coalition québécoise de lutte contre la pollution électromagnétique
EDF	Énergie de France
EPRI	<i>Energy power research institute</i>
FTQ	Fonds des travailleurs du Québec
GERAD	Groupe d'étude et de recherche en analyse des décisions
GES	Gaz à effet de serre
GRAME	Groupe de recherche appliquée en macroécologie
IEA	<i>International Energy Association</i>
IMA	Infrastructure de mesurage avancé
INRS	Institut national de recherche scientifique
IREQ	Institut de recherche d'Hydro-Québec
LAD	Lecture à distance

LTE	Laboratoire des technologies de l'énergie
MERN	Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles du Québec
OMS	Organisation mondiale de la santé
ONG	Organisation non gouvernementale
PARD	Programme d'automatisation du réseau de distribution
S.É	Sécurité énergétique
SCFP	Syndicat canadien de la fonction publique
SÉMO	Sauvons nos enfants des micro-ondes
SG	<i>Smart grids</i>
SPEED	<i>Socio-political evaluation of energy deployment</i>
TI	Technologies de l'information
TIC	Technologies de l'information et de la communication
TWh	Térawatts/heure
V2G	<i>Vehicle-to-grid</i>
V2H	<i>Vehicle-to-home</i>

RÉSUMÉ

Ce mémoire de maîtrise porte sur les enjeux sociopolitiques du développement des technologies *smart grids* au Québec. Les réseaux d'électricité intelligents, ou *smart grids*, réfèrent à l'ajout de technologies de l'information et de la communication aux réseaux électriques actuels. Cette étude de cas exploratoire analyse le développement des *smart grids* au Québec depuis 2004 afin d'identifier quel modèle de développement des réseaux intelligents est priorisé et dans quelle mesure ce modèle tient compte des dimensions économiques, environnementales et sociales d'un choix technologique.

La perspective théorique de la mise à l'agenda des enjeux publics sert d'heuristique afin de contextualiser cette période, préalable à la formulation de politiques publiques, où des visions concurrentes de l'enjeu du développement des *smart grids* sont mises de l'avant et défendues par les acteurs impliqués dans ce débat.

Nous postulons que deux modèles de développement des *smart grids* sont mis de l'avant, soit un modèle *hardpath*, caractéristique du système centralisé actuel, et un modèle *softpath*, favorable à la décentralisation des réseaux d'électricité et à un approvisionnement en électricité provenant d'énergies renouvelables. Nous émettons, plus précisément, deux hypothèses. 1) Les acteurs institutionnels (Hydro-Québec, avec l'appui gouvernement du Québec) priorisent le modèle *hardpath* du développement des *smart grids*, et ce modèle oriente le développement des réseaux intelligents à ce jour. 2) Les acteurs non institutionnels (acteurs industriels, acteurs en recherche et innovation et acteurs sociaux et environnementaux) priorisent plutôt un modèle alternatif plus en lien avec le *softpath*.

Ce mémoire est fondé sur une analyse documentaire, une analyse médiatique et seize entretiens semi-dirigés auprès d'acteurs impliqués dans la discussion sur le développement des réseaux intelligents au Québec. L'analyse des entretiens témoigne de la prédominance du modèle *hardpath* à l'égard du développement des *smart grids* au Québec. Il appert également que les acteurs non institutionnels s'opposent au déploiement des *smart grids* dans ses paramètres actuels et que certains d'entre eux priorisent effectivement un modèle plus en lien avec les caractéristiques du *softpath*. Cette étude met aussi en exergue une opposition manifeste contre les technologies *smart grids* en général, de la part de certains acteurs sociaux et environnementaux.

MOTS-CLÉS : Réseaux intelligents; *smart grids*; Québec; Hydro-Québec; *hardpath*; *softpath*; politiques publiques.

INTRODUCTION

Le concept de *smart grids*, ou de réseaux d'électricité intelligents est mis de l'avant régulièrement depuis quelques années pour justifier des investissements dans différentes technologies qui permettent de moderniser les réseaux d'électricité, tant en Amérique du Nord, en Europe qu'en Asie. Aux États-Unis, un investissement gouvernemental de plus de quatre milliards de dollars américains dans les technologies *smart grids* a été annoncé en 2009 (EPRI, 2011: 2-12; Kostyk et Herkert, 2012: 34), alors qu'en Europe plus de 3,15 milliards d'euros (4,30 milliards de dollars américains) ont été investis depuis 2002 pour supporter 459 projets de réseaux intelligents (Commission européenne, 2014 : 9). Les *smart grids* réfèrent à un ensemble d'applications permettant une modernisation des réseaux électriques par l'intégration des technologies de l'information et de la communication (TIC) (Fox-Penner, 2010; Geelen *et al.*, 2013). Ils peuvent soutenir différents objectifs énergétiques, tant au niveau économique, environnemental et social, qu'en termes de sécurité et de fiabilité du réseau (Stephens *et al.*, 2013). Les termes *smart grids* et réseaux intelligents seront employés comme synonymes dans la présente recherche.

Les priorités dans le développement des *smart grids* varient d'un État à l'autre, selon les besoins énergétiques nationaux (Fadaeenejad *et al.*, 2014; Stephens *et al.*, 2013). Qui plus est, à l'intérieur de certains États fédérés, comme le Canada, l'énergie est de juridiction provinciale. Le développement des *smart grids* dépend alors du contexte énergétique subétatique ainsi que des circonstances politiques, économiques, environnementales et sociales propres à une région (Stephens *et al.*, 2013). Par exemple, au Québec la production d'électricité repose à 98% sur les énergies renouvelables (Québec 2013a), contrairement à la province de l'Alberta qui

produit 50% de son électricité à partir du charbon et 40% à partir du gaz (IEA, 2010). Ainsi, le déploiement de technologies *smart grids* doit être justifié en fonction des caractéristiques énergétiques d'un État ou d'une région. La prise en compte de ces caractéristiques va influencer la discussion sur le développement des réseaux intelligents, les acteurs mobilisés, la perception des risques et bénéfices et les priorités dans la mise en œuvre de ces technologies.

Nous proposons d'étudier le développement des réseaux intelligents au Québec dans une perspective de politiques publiques et de développement durable. Cette étude de cas exploratoire est orientée par une question principale : quel modèle de développement des *smart grids* mobilise à ce jour les acteurs impliqués dans la discussion émergente sur les réseaux intelligents au Québec et comment s'explique leur position respective? Répondre à cette question contribuera aussi à évaluer dans quelle mesure les *smart grids* sont développés, au Québec, dans une perspective de développement durable, prenant en compte à la fois les dimensions économiques, environnementales et sociales d'un choix technologique.

L'intérêt d'étudier les *smart grids* d'un point de vue politique est motivé par le fait que différents pays occidentaux mettent progressivement en œuvre des politiques publiques, octroient du financement et déploient des projets énergétiques intégrant différentes technologies de réseaux intelligents. Le gouvernement fédéral américain, en vertu de l'*American Recovery and Reinvestment Act of 2009*, a d'ailleurs décidé de financer à hauteur de 3,4 milliards de dollars américains les investissements dans les technologies *smart grids* et 615 millions de dollars additionnels pour le stockage, la surveillance et la viabilité technologique des systèmes électriques (EPRI, 2011 : 2-12; Kostyk et Herkert, 2012 : 34). En Europe, la plupart des pays ont commencé à déployer des technologies de type *smart grids*. Parmi les 459 projets *smart grids* recensés par le *Joint Research Centre* de la

Commission européenne, 90% ont reçu une certaine forme de financement public, ce qui démontre l'intérêt des gouvernements pour ces technologies énergétiques (Commission européenne, 2014 : 11).

Différents motifs justifient les investissements qui ont cours dans les réseaux intelligents. Aux États-Unis, se sont d'abord les enjeux associés à la fiabilité des réseaux et la sécurité énergétique qui ont motivé le développement des *smart grids*, alors qu'en Europe ce sont la production décentralisée d'électricité et le développement durable qui ont davantage guidé ces changements technologiques (Bauchot et Marcoux, 2010). Le Canada ne fait pas exception à cette tendance; sept provinces – l'Alberta, la Colombie-Britannique, l'Île-du-Prince-Édouard, le Manitoba, l'Ontario, le Québec et la Saskatchewan – misent présentement sur des projets *smart grids* (Canmet Énergie, 2012).

De plus, différents acteurs investissent ce domaine émergent, avec des motivations et des visions variables. Le développement des réseaux intelligents intéresse les compagnies d'électricité, les gouvernements, les acteurs industriels (fabricants de technologies *smart grids*, firmes spécialisées dans les TIC, etc.), le milieu de la recherche et de l'innovation, ainsi que les groupes sociaux et environnementaux. Ces derniers s'intéressent surtout aux impacts potentiels de ces technologies sur la santé et l'environnement. Les motivations pour moderniser les systèmes d'électricité varient donc non seulement d'un État à l'autre, mais également parmi les parties prenantes participant à ce processus de transformation des réseaux électriques.

Stephens *et al.* (2013) ont observé qu'avec le déploiement des technologies *smart grids* peuvent se manifester des visions concurrentes quant aux motifs et aux finalités de la mise en œuvre de telles technologies énergétiques. Ces auteurs font

plus précisément état de deux enjeux, dans le développement des *smart grids*, où s'opposent des visions dichotomiques. D'abord, selon Stephens *et al.* (2013), une tension émerge entre un modèle énergétique orienté vers la centralisation des réseaux d'électricité et la production d'électricité à large échelle et un autre modèle valorisant la décentralisation des réseaux d'électricité afin de promouvoir la production locale ou régionale d'électricité et un plus grand contrôle du secteur énergétique par les communautés locales.

Ensuite, une autre tension s'observe en ce qui concerne le type de changements que la modernisation technologique des réseaux d'électricité pourrait favoriser. D'une part, certains acteurs envisagent que le développement de réseaux intelligents permettra des changements incrémentaux aux réseaux électriques (améliorations ponctuelles sur le réseau et meilleure efficacité énergétique) alors que d'autres souhaiteraient que les *smart grids* favorisent des changements radicaux au système de production d'électricité (intégration de nouvelles technologies, électrification des transports, changements de normes, réformes des procédures opérationnelles et du modèle d'affaires, etc.) (Stephens *et al.*, 2013 : 209). La citation suivante résume bien cette tension qui émerge entre la vision incrémentale et la vision radicale du développement des réseaux intelligents :

For many actors, SG [Smart Grid] offers an idealized long term vision, but in practical operational terms it comes down to a steady "smartening" of existing power systems, involving recurring investment and infrastructure upgrades as particular technologies mature and their deployment makes sense within the logic of existing institutional, market and regulatory frameworks. Other actors – especially those interested in climate goals – emphasize the disruptive potential of SG technologies dramatically to transform the way we make and use electricity, achieving a step-change to address multiple energy-related problems. (Stephens *et al.*, 2013: 210)

Ainsi, certains acteurs – notamment les grandes compagnies d'électricité – favorisent des changements incrémentaux au système énergétique. Ils souhaitent améliorer progressivement les réseaux d'électricité par différentes technologies *smart*

grids qui vont dans le sens du modèle d'affaires existant. D'autres acteurs, notamment certains groupes environnementaux, regardent plutôt le potentiel transformateur des *smart grids*. Ils veulent apporter des changements à plusieurs niveaux – tant au niveau de la production que de la consommation d'électricité – parfois sans évaluer tous les obstacles politiques (changements institutionnels, changement du modèle d'affaires) et sociaux (changements de comportement) qu'impliquent de telles transformations technologiques (Stephens *et al.*, 2013).

Ces deux visions divergentes présentées par Stephens *et al.* (2013) dans le contexte du développement des *smart grids* convergent autour de deux modèles de développement différents, voire dichotomiques, du secteur de l'énergie. Le développement des *smart grids* relance en ce sens un débat qui a été exposé dans les années 1970 par l'expert en énergie Amory Lovins (1977) à propos des choix technologiques du secteur énergétique. Lovins (1977) distingue deux modèles socioéconomiques dans le secteur de l'énergie, soit un premier modèle favorable à des systèmes de production d'électricité centralisés (*hardpath*) et un second modèle qui favoriserait plutôt des systèmes décentralisés de micro-production à partir d'énergies renouvelables (*softpath*). Cette distinction entre *hardpath* et *softpath* a été reprise plus récemment par Joseph Szarka (2007) dans une étude sur l'énergie éolienne en Europe, puis par Jegen et Audet (2011), dans le contexte du développement de la filière éolienne au Québec. Nous proposons de transposer cette distinction à l'enjeu du développement des réseaux intelligents.

Dans le cadre de cette recherche, nous analysons plus précisément la mise à l'agenda de l'enjeu des *smart grids* au Québec. La mise à l'agenda réfère au moment du processus politique où un enjeu commence à être reconnu comme problème politique par les acteurs gouvernementaux et les acteurs impliqués dans le processus décisionnel (Howlett & Ramesh 1995, Jacquot 2006). Nous utilisons la mise à

l'agenda comme heuristique afin de comprendre cette étape du processus des politiques publiques au regard de laquelle différents acteurs intéressés par la discussion sur le déploiement des *smart grids* défendent des visions concurrentes et tentent d'influencer la mise en œuvre de ces technologies. À partir de deux visions générales, ou modèles idéaux-typiques, du développement des réseaux intelligents – un modèle *hardpath* et un modèle *softpath* – nous cherchons à identifier quelle vision des *smart grids* les différentes parties prenantes impliquées dans la discussion émergente sur le développement des réseaux intelligents priorisent-elles et pourquoi ? Quel que soit le modèle de développement priorisé, nous cherchons également à savoir si les *smart grids* s'inscrivent dans une perspective de développement durable, intégrant à la fois les dimensions économiques, environnementales et sociales d'un choix technologique. Nous analysons ainsi l'émergence de cet enjeu sur l'agenda politique en fonction des différentes visions priorisées par les parties prenantes au débat sur le développement des réseaux intelligents au Québec.

Le Québec a commencé le déploiement de différentes technologies de réseaux intelligents en fonction de besoins qui lui sont propres. Comme nous le verrons au prochain chapitre, cette province priorise à ce jour l'automatisation des équipements sur le réseau d'électricité, le déploiement d'une infrastructure de mesurage avancé et la réduction des pointes de demande d'électricité. Le Québec représente un cas d'étude intéressant en raison de sa structure de production et de distribution d'électricité quasi-monopolistique. La société d'État Hydro-Québec, partie prenante de la majorité des projets de réseaux intelligents en cours au Québec, influence considérablement le développement des réseaux intelligents dans cette province. C'est dans ce contexte structurel particulier qu'il faut analyser comment les différents acteurs québécois intéressés par le développement des réseaux intelligents se mobilisent afin de mettre à l'agenda cet enjeu selon leurs priorités et leur vision de ces technologies énergétiques. Différents enjeux économiques, sociaux et

environnementaux mobilisent ces acteurs qui, chacun à leur manière, identifient différents bénéfices ou perçoivent certains risques à l'égard des réseaux intelligents.

Ce mémoire de maîtrise est organisé en quatre chapitres. Au premier chapitre, nous définissons d'abord le concept de *smart grids* et présentons ensuite une revue de la littérature en sciences sociales portant sur les enjeux du développement des *smart grids*. Ce chapitre est complété par une recension des différentes initiatives de réseaux intelligents ayant cours au Québec. Le cadre conceptuel, la question de recherche, les hypothèses et la méthodologie de ce mémoire sont détaillés au deuxième chapitre. Les résultats de l'analyse médiatique, présentés au troisième chapitre, permettent de décrire le développement des réseaux intelligents au Québec et de saisir les débats en cours sur le développement des technologies *smart grids*, tels que rapportés par les médias écrits. Puis, nous présentons au quatrième chapitre les résultats des seize entretiens semi-dirigés réalisés auprès d'acteurs impliqués dans la discussion sur le développement des *smart grids* au Québec. Enfin, une conclusion permettra de faire une synthèse des différents résultats qui ont émergé de cette recherche.

CHAPITRE I

DÉFINITION DES *SMART GRIDS*, REVUE DE LA LITTÉRATURE ET INITIATIVES DE RÉSEAUX INTELLIGENTS AU QUÉBEC

Peter Fox-Penner (2010 : 6), expert américain en énergie, prévoit une transformation majeure du système électrique au cours des trente prochaines années :

Over the next thirty years, the industry will adopt the so-called Smart Grid, and the architecture of the system will shift from one based exclusively on large sources and central control to one with many more smaller sources and decentralized intelligence. The Smart Grid will mark a total transformation of the industry's operating model – the first major architectural change since alternating current became the dominant system after the Chicago World's Fair in 1893.

Selon Fox-Penner (2010: 4-5), deux raisons expliquent la mise en marche de cette seconde révolution électrique. D'une part, le besoin de mettre en œuvre des politiques afin de réduire les impacts des changements climatiques et, d'autre part, le besoin d'améliorer la sécurité énergétique motivent la transition énergétique vers des réseaux plus intelligents.

Fox-Penner n'est pas le seul à entrevoir ce changement majeur dans les réseaux d'électricité. Il est de plus en plus commun de présenter les *smart grids* comme une évolution inévitable (Hauser et Crandall, 2012, dans Sioshansi, 2012 : 3), une transformation majeure (Smart Grid Canada, sans date), voire une modernisation essentielle des réseaux d'électricité (Global Smart Grid Federation, 2012) ou même une révolution énergétique (Fox-Penner, 2010; IEA, 2011). Les *smart grids* seraient

pour ainsi dire l'avenir des systèmes d'énergie et d'électricité à travers le monde (Hiscock et Beauvais, 2012). L'Agence internationale de l'énergie (IEA, 2011: 5) est catégorique: « [t]he development of smart grids is essential if the global community is to achieve shared goals for energy security, economic development and climate change mitigation. »

Mais qu'est-ce qui définit ces réseaux d'électricité intelligents, ou *smart grids*? Les définitions varient, mais il est tout de même possible d'en dégager une définition générale. Sommairement, le concept de *smart grid* peut être défini comme un ensemble d'applications qui permettront de moderniser les réseaux électriques et d'optimiser la production, la distribution et la consommation d'électricité par l'intégration des technologies de l'information et de la communication (TIC) (Fox-Penner, 2010; Geelen *et al.*, 2013). En ce sens, les *smart grids* peuvent être considérés comme un processus d'informatisation (*computerizing*) des réseaux électriques (Smart Grid Information Clearinghouse, 2013).

Plus concrètement, ce concept englobe différentes technologies énergétiques et communicationnelles, dont l'infrastructure de mesurage avancé (IMA), la tarification dynamique, la gestion de la demande, le contrôle direct des charges, la détection, la localisation et la restauration des pannes, l'ilotage planifié et le contrôle réactif de la tension (Hiscock and Beauvais, 2012: 1). La famille des technologies *smart grids* inclut également des TIC comme les senseurs et les réseaux de communication (Clastres, 2011 : 5400).

Dans les prochaines sections de ce chapitre, nous présentons d'abord une revue de la littérature à propos des réseaux intelligents, puis nous précisons les bénéfices et les risques généralement associés à ces technologies suivis des initiatives *smart grids* en cours au Québec.

1.1 Revue de la littérature sur le développement des réseaux intelligents

Bien que le développement des *smart grids* soit un phénomène récent, il a conduit des chercheurs en sciences sociales à s'intéresser aux enjeux sociopolitiques de la mise en œuvre des *smart grids* sous trois perspectives. Ainsi, certains chercheurs se sont intéressés au développement des *smart grids* dans un contexte national (1), d'autres examinent l'acceptabilité sociale en lien avec ces innovations (2) et, enfin, quelques auteurs s'intéressent au rôle des acteurs impliqués dans le développement des réseaux intelligents (3). Ces trois perspectives sont présentées distinctement.

1.1.1 Développement des *smart grids* dans un contexte national

Certains auteurs portent leur attention sur les enjeux sociaux et politiques des *smart grids* par des études de cas nationales, afin de tenir compte des différences dans les contextes énergétiques, politiques et sociaux. À cet effet, des études sur le développement des *smart grids* ont été conduites, notamment, en Allemagne (Römer *et al.*, 2012), en Corée du Sud (Mah *et al.*, 2012a.), en Chine et aux États-Unis (Lin *et al.*, 2013), en Inde (Acharjee, 2013), au Japon (Mah *et al.*, 2013) et aux Pays-Bas (Verbong *et al.*, 2013). Fadaeenejad *et al.* (2014) explorent, pour leur part, différentes politiques énergétiques associées aux *smart grids* mises en œuvre dans sept pays en développement (Brésil, Chine, Égypte, Inde, Iran, Malaisie, Thaïlande).

En Inde, par exemple, le gouvernement veut miser sur les *smart grids* pour accroître la fiabilité du réseau électrique, améliorer l'efficacité énergétique et réduire les pertes énergétiques; les réseaux intelligents constituent en ce sens une composante clé de la stratégie énergétique nationale de cet État d'Asie du Sud (Acharjee, 2013). Cette étude s'intéresse plus précisément aux circonstances sociales, économiques, politiques et environnementales favorisant la mise en œuvre de technologies *smart*

grids en Inde. Acharjee (2013) considère que la transition vers un réseau intelligent prendra plusieurs années et devra être exécutée par étape. L'auteur de cette étude recommande un plan en vue de déployer progressivement les technologies *smart grids* en Inde, à commencer par le déploiement de technologies *smart grids* de base (compteurs intelligents et systèmes de mesurage avancé), puis la mise en œuvre de programmes d'efficacité énergétique auprès des consommateurs et, enfin, l'ajout de technologies *smart grids* plus sophistiquées en termes de gestion automatisée des réseaux (Acharjee, 2013 : 203). Acharjee (2013: 203) estime que « [t]he uncertainty and non-reliability nature of Indian power system can be overcome by improving analysis, control & monitoring system with high level of communication and coordination. »

En Corée du Sud, le rôle actif du gouvernement, des politiques macroéconomiques (politique de croissance verte, stratégie gouvernementale de croissance économique, etc.) et des projets expérimentaux (notamment le *Smart Grid Testbed* sur l'île de Jeju) ont contribué au développement des *smart grids* (Mah *et al.*, 2012a.). Or, cette approche institutionnelle n'a pas permis, à ce jour, de mobiliser les investissements du secteur privé ni la participation des consommateurs (Mah *et al.*, 2012a). Le manque de confiance envers les institutions publiques, le peu de recherche conduite par le secteur privé et l'absence d'une tarification dynamique de l'électricité freineraient d'ailleurs le développement d'un réseau intelligent en Corée du Sud (Mah *et al.*, 2012a).

Une étude comparative entre la Chine et les États-Unis démontre que les préférences nationales des deux pays dans le développement des *smart grids* diffèrent d'une manière qui illustre l'état du développement de l'industrie énergétique respective des deux États. Ainsi, la Chine préfère développer les *smart grids* dans le

but d'accroître l'offre énergétique du pays, alors que les États-Unis s'intéressent plutôt aux avantages environnementaux des *smart grids* (Lin *et al.*, 2013).

1.1.2 Acceptabilité sociale des technologies *smart grids*

D'autres études portent sur l'acceptabilité sociale des technologies *smart grids* (Mah *et al.*, 2012b; Wolsink, 2012). En ce sens, Wolsink (2012) s'intéresse au développement des *smart grids* dans une perspective de production distribuée en micro-réseaux et considère que l'acceptation des technologies *smart grids* par la communauté est nécessaire à la mise en œuvre d'un réseau intelligent. Cette acceptation dépend surtout de trois facteurs : la concordance entre le nouveau système d'électricité et l'identité de la communauté; la perception d'un processus de prise de décision juste et équitable; et le niveau de confiance mutuelle entre les consommateurs et les acteurs qui guident la transformation du réseau traditionnel en un réseau intelligent (Wolsink, 2012 : 828).

Plusieurs études se sont également intéressées à l'acceptabilité sociale d'une technologie de la famille des *smart grids*, les compteurs intelligents (AlAbdulkarim *et al.*, 2012; Faruqui *et al.*, 2010; Hess et Coley, 2012; Karlin, 2012; Kranz *et al.*, 2010; McGann et Moss, 2010; McKenna *et al.*, 2012). Le compteur communicant dit «intelligent» permet notamment de mesurer et gérer la consommation et la production d'électricité sur une base fine de temps et à distance, d'autonomiser la transmission et la gestion de données, de détecter et gérer les pannes depuis un centre de contrôle et, potentiellement, d'améliorer l'efficacité énergétique en changeant le comportement des consommateurs (Karlin, 2012; Römer, 2012; Wolsink, 2012).

Malgré la similitude de cette technologie des *smart grids* partout où elle est déployée à travers le monde, la réaction publique varie considérablement d'une

région à l'autre (Karlin, 2012). En effet, alors que le déploiement des compteurs numériques s'est fait sans opposition dans certains États (Italie, Texas, Ontario), d'autres ont rencontré des mouvements de contestation contre cette technologie (Pays-Bas, Royaume-Uni, Californie, Colombie-Britannique et Québec) (Stephens *et al.*, 2013 : 206).

Six causes sont avancées dans la littérature pour expliquer l'attitude des consommateurs par rapport aux compteurs intelligents : 1) la perception de risques sur la santé en raison de l'émission de radiofréquences par les compteurs (AlAbdulkarim *et al.*, 2012; Faruqi *et al.*, 2010; Hess et Coley, 2012); 2) la présence ou l'absence d'incitatifs financiers et l'évaluation du rapport coûts/bénéfices de ces nouveaux systèmes (AlAbdulkarim *et al.*, 2012, Kaufman *et al.*, 2013); 3) le risque d'intrusion dans la vie privée par la lecture précise des données de consommation (AlAbdulkarim *et al.*, 2012; Hess et Coley, 2012; McKenna *et al.*, 2012); 4) la justice sociale du système tarifaire mis en place (McGann et Moss, 2010); 5) les stratégies de communication employées par les compagnies d'électricité (Karlin, 2012); 6) l'utilité, la facilité d'usage et le contrôle de la technologie par l'utilisateur (Kranz *et al.*, 2010).

1.1.3 Rôle des acteurs impliqués dans le développement des *smart grids*

Enfin, d'autres études sur les *smart grids* portent sur les différents acteurs du développement des réseaux intelligents. Alors que plusieurs chercheurs se sont intéressés précisément au rôle des consommateurs dans les *smart grids* (Gangale *et al.*, 2013; Honebein *et al.*, 2011; Geelen *et al.*, 2013; Skopik, 2014; Verbong *et al.*, 2013; Wolsink, 2012). Certaines études regardent le rôle d'autres parties prenantes, notamment les compagnies d'électricité, les gouvernements et les groupes industriels dans le développement des réseaux intelligents (Erlinghagen et Markard, 2012; Römer *et al.*, 2012; Skopik, 2014; Verbong *et al.*, 2013).

En ce qui concerne le rôle des consommateurs dans les réseaux intelligents, la plupart des gestionnaires de projets *smart grids* conduits en Europe reconnaissent l'importance de mieux comprendre les réactions des utilisateurs et la nécessité de bâtir une relation de confiance avec ces derniers (Gangale *et al.*, 2013). À l'instar de Gangale *et al.* (2013), Honebein *et al.* (2011) constatent que l'engagement des consommateurs représente un facteur essentiel à la réalisation du plein potentiel des réseaux intelligents. Geelen *et al.* (2013) proposent plus concrètement d'autonomiser l'utilisateur dans le développement des réseaux intelligents et de lui octroyer un rôle de coproducteur d'électricité tandis que Skopik (2014) s'intéresse à la formation de communautés de consommateurs dans le cadre d'un système de production et distribution d'électricité intégrant les technologies *smart grids*.

Skopik (2014) ne s'intéresse pas uniquement au rôle des producteurs-consommateurs dans le domaine des *smart grids*, il distingue trois catégories d'acteurs impliqués dans les réseaux intelligents: les producteurs d'électricité, les consommateurs et producteurs-consommateurs (*prosumers*) et les compagnies d'électricité. Or, cette division pose problème à deux égards. D'une part, les catégories « producteurs d'électricité » et « compagnies d'électricité » risquent de regrouper certains des mêmes acteurs sous deux catégories. D'autre part, cette catégorisation semble trop simple, même limitative, pour un secteur aussi vaste et complexe que celui des *smart grids*, qui joint les secteurs de l'énergie et des communications. Contrairement à Skopik (2014), Verbong *et al.* (2013 : 119) se sont entretenus avec plusieurs acteurs du milieu des *smart grids*, incluant des organisations gouvernementales de différents niveaux, des groupes de recherche publics et privés, des compagnies d'électricité dans les secteurs de l'énergie et du gaz, et des organisations non gouvernementales (ONG). Erlinghagen et Markard (2012) analysent pour leur part le rôle des firmes du secteur des TIC, qui agissent selon les auteurs comme catalyseurs de changements dans le domaine des *smart grids*. Römer

et al. (2012) se sont entretenus quant à eux avec des experts allemands de différents secteurs industriels pour connaître leur vision au sujet de la diffusion de l'infrastructure de mesurage avancé et de technologies de stockage d'électricité.

En résumé, les études sociopolitiques sur les réseaux intelligents sont souvent circonscrites à un État en raison des priorités de mise en œuvre variables d'un État à l'autre et compte tenu du vaste ensemble de technologies appartenant au concept de *smart grids* (Acharjee, 2013; Lin *et al.*, 2013; Mah *et al.*, 2012a.; Mah *et al.*, 2013; Römer *et al.*, 2012; Verbong *et al.*, 2013). Plusieurs études portent sur l'implication des consommateurs dans le développement des *smart grids* (Gangale *et al.*, 2013; Honebein *et al.*, 2011; Geelen *et al.*, 2013; Rowlands, 2012; Skopik, 2014; Verbong *et al.*, 2013). Bien que peu d'études s'intéressent à l'acceptabilité sociale des réseaux intelligents (Mah *et al.*, 2012b.; Wolsink, 2012), il se développe par ailleurs une littérature à propos de l'acceptabilité sociale des compteurs intelligents (AlAbdulkarim *et al.*, 2012; Faruqui *et al.*, 2010; Hess et Coley, 2012; Karlin, 2012; Kranz *et al.*, 2010; McGann et Moss, 2010; McKenna *et al.*, 2012). Enfin, quelques-unes des études mentionnées s'intéressent au rôle des acteurs impliqués dans le secteur des *smart grids*, autres que les consommateurs, comme des compagnies d'électricité, des acteurs industriels, des firmes du secteur des TIC, etc. (Erlinghagen et Markard, 2012; Römer *et al.*, 2012; Skopik, 2014; Verbong *et al.*, 2013).

Cette revue de la littérature démontre que les études de sciences sociales portant sur le développement des réseaux intelligents sont dominées, pour l'instant, par des études de cas exploratoires. Les études de cas disposent d'un potentiel de généralisation limité, compte tenu des contextes particuliers (cadre juridique et institutionnel, enjeux énergétiques locaux ou régionaux, etc.) dans lesquels elles s'inscrivent. L'étude de cas favorise néanmoins une compréhension et une analyse détaillées des enjeux sociopolitiques qui s'opèrent au niveau régional ou national et

permet, ultimement, de procéder à des comparaisons avec d'autres juridictions. Ce champ de recherche semble également souffrir de l'absence d'un corpus théorique commun. Enfin, le rôle des acteurs impliqués dans cette transformation du secteur de l'énergie demeure sous-documenté à ce jour.

Dans une étude sur les enjeux sociopolitiques des *smart grids* publiée en 2013, Jennie Stephens *et al.* font état des tensions qui émergent dans le contexte du déploiement progressif de ces technologies, tel que mentionné en introduction. Les auteurs présentent aussi les bénéfices puis les risques associés aux technologies de réseaux intelligents. Une pluralité de bénéfices potentiels des réseaux intelligents est d'ailleurs mise de l'avant afin de mobiliser les investissements dans cette nouvelle filière énergétique. Stephens *et al.* (2013) présentent ces bénéfices potentiels des *smart grids* en trois catégories – économique, environnementale et sociale – représentant les trois dimensions du développement durable. Ces auteurs ne manquent pas, toutefois, de montrer également les risques associés aux *smart grids*.

1.2 Les bénéfices potentiels des *smart grids*

Une vision idéale-typique des *smart grids* associe plusieurs bénéfices, tant économiques, environnementaux que sociaux, à cette technologie énergétique. D'un point de vue économique, les *smart grids* offriraient des bénéfices à la fois aux compagnies d'électricité et aux consommateurs. D'une part, ils réduiraient les coûts de production d'électricité par plusieurs moyens : amélioration de l'efficacité énergétique, meilleure gestion de la demande, détection, localisation et rétablissement rapides des pannes de courant (Stephens *et al.*, 2013 : 205). D'autre part, les réseaux intelligents devraient permettre aux consommateurs de connaître leur consommation électrique sur une base fine de temps, contribuer à réduire les coûts d'électricité et

favoriser la micro-production d'électricité au niveau individuel ou communautaire (Sioshansi, 2012).

Les *smart grids* pourraient également servir à des fins environnementales, que ce soit la réduction de la pollution de l'air, de l'eau ou des émissions de gaz à effet de serre (GES), car un contrôle à distance – via l'automatisation du réseau d'électricité – faciliterait non seulement l'intégration d'énergies renouvelables au réseau, mais contribuerait également à améliorer l'efficacité énergétique (tant au niveau de la production, de la distribution que de la consommation) et à réduire les pointes de consommation (Fox-Penner, 2010; MIT, 2011; Sioshansi, 2012; Stephens *et al.*, 2013). Compte tenu du déploiement d'un réseau bidirectionnel, les consommateurs pourraient également devenir des micro-producteurs d'énergies renouvelables (énergie solaire, éolienne, hydrolienne). L'intégration des TIC au réseau permettrait à ces consommateurs-producteurs de rediriger leurs surplus énergétiques vers le réseau d'électricité (Skopik, 2014; Wolsink, 2012). L'accroissement de l'offre énergétique via des sources décentralisées de production d'énergies renouvelables pourrait également permettre d'éviter la construction de nouvelles lignes à haute tension et de nouvelles centrales électriques et favoriser l'électrification progressive des transports (Fox-Penner, 2010).

Toujours selon la vision idéale-typique des réseaux intelligents, les *smart grids* favoriseraient selon Stephens *et al.* (2013 : 205) un ensemble d'avantages sociaux, que ce soit un accès plus équitable à l'électricité, une fiabilité et une résilience accrues des services d'électricité et une amélioration de la santé publique. Or, ces auteurs ne précisent pas les technologies qui contribueraient à concrétiser les avantages sociaux qu'ils associent aux *smart grids*. Certains auteurs proposent de regarder plus précisément le potentiel social des technologies bidirectionnelles des réseaux intelligents. La transformation des réseaux électriques en systèmes

bidirectionnels permettrait à des individus ou des communautés de s'organiser afin de produire de l'électricité à l'échelle locale et de retransmettre les surplus de production sur le réseau (Fox-Penner, 2010; Geelen *et al.*, 2013; Sioshansi, 2012; Skopik, 2014). Des micro-réseaux de production distribuée, gérés par des communautés de consommateurs, permettraient de rapprocher les lieux de production de ceux de consommation, de développer l'économie locale et sécuriser le réseau en multipliant les sources d'approvisionnement (Geelen *et al.*, 2013; Wolsink, 2013). Le développement d'un système de production d'électricité décentralisé – ou distribué – contraste avec les systèmes d'électricité centralisés, qui sont la norme en Amérique du Nord, érigés sur des infrastructures de production (centrales nucléaires, centrales au charbon, barrages hydroélectriques, etc.) et de transport (lignes à haute tension) de l'électricité à grande échelle (Fox-Penner, 2010; Sioshansi, 2012).

La définition des réseaux intelligents proposée par Stephens *et al.* (2013), qui conjugue des bénéfices économiques, sociaux et environnementaux, englobe un nombre incalculable d'innovations technologiques qui pourraient potentiellement améliorer l'efficacité des réseaux d'électricité. Tel que présenté, des bénéfices économiques, environnementaux et sociaux seraient mis de l'avant afin de promouvoir le développement de ces nouvelles technologies. Toutefois, cette vision est considérée par certains comme de l'optimisme, voire même de l'utopisme technologique (Mitchell, 2012; Strengers, 2012 cité dans Stephens *et al.*, 2013). Face à cette vision favorable aux *smart grids*, des voix dissidentes signalent qu'il existe par ailleurs des risques potentiels au déploiement de ces nouvelles technologies énergétiques.

1.3 Les risques associés au déploiement des *smart grids*

La vision idéale-typique du concept englobant de réseau intelligent est l'objet de critiques à différents égards. Les détracteurs remettent en question les avantages économiques, environnementaux et sociaux mentionnés précédemment et mettent de l'avant différents risques associés au développement de certaines de ces nouvelles technologies. La cyber-sécurité, les risques sur la santé et le manque d'engagement de la part des consommateurs figurent parmi les principaux éléments décriés lors du déploiement de technologies *smart grids*.

La connexion des réseaux d'électricité aux réseaux de communication numérique pourrait poser deux risques en termes de cyber-sécurité, soit un risque d'intrusion dans la vie privée des consommateurs (AlAbdulkarim *et al.*, 2012; Hess et Coley, 2012; McKenna *et al.*, 2012) et une plus grande vulnérabilité à des cyberattaques (EPRI, 2011; Fox-Penner, 2010).

De plus, certains groupes sociaux et environnementaux mettent la population en garde par rapport aux technologies *smart grids* émettrices de radiofréquences – principalement l'infrastructure de mesurage avancée et les compteurs intelligents – car les émissions électromagnétiques de ces appareils pourraient avoir des effets sur la santé de certaines personnes « électro-sensibles » (AlAbdulkarim *et al.*, 2012; Faruqui *et al.*, 2010; Hess et Coley, 2012). Depuis l'installation de compteurs émetteurs de radiofréquences dans leur résidence, certains citoyens, au Québec comme ailleurs, disent souffrir de maux de tête, d'insomnie, de migraines, d'irritations cutanées, de palpitations cardiaques ou d'acouphène, des symptômes qu'ils attribuent aux radiofréquences (Fauteux, 2012).

Enfin, l'engagement des consommateurs à ce système d'électricité est nécessaire, selon plusieurs études, au déploiement réussi de certaines technologies *smart grids* (Gangale *et al.*, 2013; Honebein *et al.*, 2011; Geelen *et al.*, 2013; Rowlands, 2012; Skopik, 2014; Verbong *et al.*, 2013; Wolsink, 2012). Toutefois, cet engagement ne doit pas être tenu pour acquis pour deux raisons, comme l'explique Ian Rowlands (2012 : 2) :

Many – including many Canadian householders – do not yet see the rationale for adopting smart grid technologies and approaches; similarly, many regulators, utility officials and government representatives have been only sporadically effective in communicating the purpose of the smart grid agenda, and many innovators and entrepreneurs have not fully grasped the need to hear and to accommodate consumer preferences and processes in their technology designs and rollouts.

Ainsi, un double risque se pose par rapport à l'engagement des consommateurs. D'une part, il existe un risque de non-engagement de la part des consommateurs et, d'autre part, un risque que les acteurs gouvernementaux ainsi que les compagnies d'électricité et les entrepreneurs négligent les demandes exprimées par les consommateurs. Les risques et bénéfices qui peuvent être associés aux *smart grids* seront perçus différemment en fonction du contexte national, des acteurs impliqués, du modèle de développement priorisé et des projets de réseaux intelligents en cours de déploiement.

1.4 Initiatives *smart grids* au Québec

Au Québec, les projets de réseaux intelligents en cours sont surtout déployés, à ce jour, par la société d'État Hydro-Québec, la compagnie d'électricité municipale Hydro-Sherbrooke, et quelques acteurs industriels intéressés par les *smart grids*. Ces projets, présentés ci-dessous, visent pour la plupart une amélioration incrémentale du réseau d'électricité. Quatre projets de recherche et développement, six projets de

déploiement de réseaux intelligents et deux projets en électrification des transports en lien avec le développement des réseaux intelligents sont en cours au Québec (en date du 1^{er} mars 2014). Ces projets sont surtout conduits par les institutions publiques, mais quatre d'entre eux impliquent un partenariat avec le secteur privé.

Le centre de recherche de Ressources naturelles Canada (RNC), CanmetÉnergie, travaille à la modernisation de l'infrastructure d'électricité et à l'intégration des énergies renouvelables au réseau électrique et contribue en ce sens à la recherche sur les réseaux intelligents (Ressources naturelles Canada, 2009). Le centre de recherche de CanmetÉnergie situé à Varennes, au Québec, est actif dans plusieurs projets associés aux *smart grids*; il a notamment conçu un banc d'essai afin de tester des solutions pour améliorer la réponse à la demande et l'intégration de sources d'énergies renouvelables (Ressources naturelles Canada, 2014a). Il participe aussi, en partenariat avec le Conseil canadien des normes et la Commission électrotechnique internationale, à un groupe de travail sur les technologies et les normes dans le domaine des *smart grids* (Ressources naturelles Canada, 2014a).

Le gouvernement du Québec, en collaboration avec différentes entreprises (CGI, Ericsson, Fujitsu, IBM et Prompt), est pour sa part impliqué dans un partenariat public-privé, intitulé *Équation : projet mobilisateur en Écolo-TIC*, qui vise à développer des produits et services TIC afin de réduire les émissions de CO₂ et la consommation d'énergie (Prompt, 2013). Le gouvernement du Québec a investi dans ce projet 30 millions de dollars et les entreprises privées ont ajouté 40 millions pour un budget total de 70 millions de dollars (Prompt, 2013).

L'institut de recherche d'Hydro-Québec, l'IREQ, en partenariat avec IBM, Alliander et DTE Energy, a lancé en 2012 le *Smarter Energy Research Institute*, afin de développer une expertise mondiale dans cinq domaines du secteur énergétique :

- 1) optimisation de la gestion des pannes; 2) optimisation de la gestion des actifs;
- 3) intégration des énergies renouvelables; 4) précision de l'information transmise et;
- 5) un réseau participatif entre distributeurs et consommateurs (IBM, 2012).

Le Laboratoire des technologies de l'énergie (LTE) d'Hydro-Québec soutient quant à lui les politiques en matière d'efficacité énergétique proposées par Hydro-Québec en développant des solutions technologiques énergétiques, comme la mise en œuvre progressive d'un réseau intelligent (Hydro-Québec, 2012a).

Les projets d'électrification des transports vont de pair avec le développement des *smart grids*. Hydro-Québec a commencé à déployer des bornes de recharge pour véhicules électriques depuis mars 2012. Plus de 245 points de service sont accessibles en date de décembre 2013 sur le dénommé *Circuit électrique* (Hydro-Québec, 2014). L'IREQ expérimente également des projets de type *vehicle-to-grid* (V2G) et *vehicle-to-home* (V2H), en partenariat avec le Centre national du transport avancé (CNTA) et les manufacturiers B3CG Interconnect et Briococept (Hydro-Québec, 2012b). La Stratégie d'électrification des transports 2013-2017 pourrait éventuellement favoriser d'autres projets de réseaux intelligents associés aux transports électriques (Québec, 2013a).

La compagnie d'électricité municipale Hydro-Sherbrooke¹ compte actuellement sur deux projets de réseaux intelligents pour réduire les pointes de consommation sur son réseau municipal. D'une part, le programme d'utilisation des génératrices d'urgence permet de réduire la demande sur le réseau en activant à distance les génératrices de certains clients commerciaux, industriels et institutionnels

¹ Hydro-Sherbrooke est la deuxième plus grande compagnie d'électricité de la province, après Hydro-Québec. Elle dessert 80 207 clients (Hydro-Sherbrooke, 2014c). Huit autres réseaux municipaux opèrent à travers le Québec (Alma, Amos, Baie-Comeau, Coaticook, Joliette, Saguenay, Magog, et Westmount), parmi lesquels quatre réseaux municipaux produisent de l'électricité (Coaticook, Magog, Saguenay et Sherbrooke) (Hydro-Sherbrooke, 2014d).

(Hydro-Sherbrooke, 2014a). D'autre part, le programme biénergie permet à Hydro-Sherbrooke de changer le mode d'approvisionnement énergétique de plus de 3000 clients résidentiels, de l'électricité vers le mazout, lors de pointes sur le réseau (Hydro-Sherbrooke, 2014b).

Hydro-Québec compte pour sa part quatre projets de déploiement de technologies *smart grids*. D'abord, le Programme d'automatisation du réseau de distribution (PARD), lancé en 2006, vise à télécommander 3 595 équipements du réseau d'Hydro-Québec afin de réduire la durée des interruptions de services sur le réseau (Hydro-Québec, 2012c; Régie de l'énergie, 2013). En date du 31 décembre 2012, 98% des équipements prévus ont été télécommandés, au coût cumulé de 171,6 millions de dollars (Régie de l'énergie 2013 : 4). La société d'État prévoit aussi compléter, en 2014, le projet CATVAR, qui vise à améliorer le contrôle asservi de la tension et la puissance réactive sur le réseau de distribution, ce qui devrait permettre des gains en efficacité énergétique de l'ordre de 2 TWh par an (Hydro-Quebec, 2010; Hiscock and Beauvais, 2012).

Hydro-Québec a également mis en activité un projet de démonstration d'une zone de réseau interactif au poste Pierre-Boucher, dans la ville de Boucherville. Ce projet de 25 millions de dollars vise à valider la performance, la compatibilité et la capacité d'intégration de différentes technologies *smart grids* mises à l'essai, notamment les systèmes d'optimisation de type CATVAR (Ressources naturelles Canada, 2014b).

Enfin, Hydro-Québec a lancé en 2011 le projet Lecture à distance (LAD), qui vise à remplacer les 3,75 millions de compteurs électriques du Québec par des compteurs de nouvelle génération (CNG), souvent appelés « compteurs intelligents » en raison de leur autonomie dans la transmission et la gestion des données (Hydro-

Québec, 2013). Au total, Hydro-Québec prévoit investir 997 millions de dollars pour cette opération de remplacement des compteurs électriques par des compteurs de nouvelle génération (Régie de l'énergie, 2012).

Hydro-Québec voit plusieurs avantages à ce nouveau système de mesurage avancé: lecture à distance des compteurs; émission de la facture à partir de données réelles; meilleure coordination des déménagements; détection rapide des pannes d'électricité depuis la centrale d'Hydro-Québec; diminution des gaz à effet de serre et gains en efficacité énergétique (Hydro-Québec, 2013). De plus, la Société d'État affirme que ce système est confidentiel et sécuritaire et permettra d'effectuer des économies de 200 millions de dollars sur 20 ans surtout par l'abolition de postes chez les releveurs de compteurs (Régie de l'énergie, 2012). Ce projet prévoit intégrer de manière évolutive les technologies de l'information et l'infrastructure de mesurage avancé, ce qui permettra ainsi d'ajouter de nouvelles fonctionnalités à ces nouveaux compteurs, notamment la micro-production d'électricité. Toutefois, la réduction des gaz à effet de serre escomptée par ce projet demeure modeste. Le seul bénéfice prévu par ce projet en termes de réduction des GES concerne le retrait de 700 véhicules des routes du Québec, utilisés à ce jour pour faire la relève manuelle des compteurs électriques (Hydro-Québec, 2013).

Ce chapitre a permis de conceptualiser le terme *smart grids*, présenter une revue de la littérature en sciences sociales sur les réseaux intelligents et recenser les différentes initiatives associées aux *smart grids* ayant cours au Québec. Le prochain chapitre permet de préciser la question de recherche, le cadre d'analyse, les hypothèses et la méthodologie employés dans cette étude.

CHAPITRE II

QUESTION DE RECHERCHE, CADRE CONCEPTUEL, HYPOTHÈSE ET MÉTHODOLOGIE

Dans le cadre de ce mémoire, nous avons choisi d'étudier le développement des technologies *smart grids* d'une perspective provinciale pour deux raisons. D'abord, les provinces canadiennes ont juridiction sur les ressources naturelles localisées sur leur territoire et, conséquemment, sur la production énergétique (IEA, 2010). Ensuite, les sources d'énergie utilisées varient considérablement entre les provinces. En effet, la Colombie-Britannique et le Québec produisent la majorité de leur électricité à partir de l'hydro-électricité tandis que l'Alberta et la Saskatchewan produisent leur électricité principalement à partir du charbon et du gaz naturel et que l'Ontario dépend pour sa part de l'énergie nucléaire, mais également du gaz naturel et de l'hydroélectricité (IEA, 2010; IESO, 2014). Ainsi, l'infrastructure et les filières énergétiques, la structure du marché, la configuration des acteurs et leurs visions en matière de développement énergétique façonnent la manière dont les réseaux intelligents sont perçus et développés dans les provinces canadiennes. Afin de comprendre cette situation contingente, une question principale de recherche guidera ce mémoire : quel modèle de développement des *smart grids* mobilise à ce jour les acteurs impliqués dans la discussion émergente sur les réseaux intelligents au Québec et comment s'explique leur position respective?

Cette question est d'autant plus importante que la notion de développement durable, fréquemment évoquée par les instigateurs des *smart grids*, constitue, tel que présenté dans la revue de la littérature, un enjeu central du développement des

réseaux intelligents. Ainsi, à l'instar de Stephens *et al.* (2013), il nous apparaît essentiel d'aborder le développement des *smart grids* dans le contexte du développement durable. Selon ces derniers, les technologies de réseaux intelligents pourraient permettre des bénéfices tant au niveau économique, environnemental et social. Or, ces trois dimensions du concept de développement durable ne seront pas nécessairement intégrées aux projets de développement de réseaux intelligents ou dans l'argumentaire des acteurs impliqués dans la discussion sur le développement des réseaux intelligents. Il se peut que certains projets soient développés dans une perspective plus étroite (pour des raisons économiques par exemple). De ce fait, il est intéressant, en plus d'évaluer quel modèle de développement des réseaux intelligents priorisent les acteurs intéressés par l'enjeu des *smart grids*, de comprendre dans quelle mesure ces différentes parties prenantes intègrent, ou non, les trois dimensions de l'enjeu du développement durable.

Le débat sur le développement des *smart grids* s'inscrit d'ailleurs dans une discussion plus large sur le développement durable et la transition énergétique, dont l'objectif est de passer à une société faiblement émettrice de gaz à effet de serre. Le développement durable implique de concilier trois concepts indépendants, mais interconnectés, soit l'économique, l'environnemental et le social (Pezzey et Toman, 2002) afin « de répondre aux besoins du présent sans compromettre la possibilité pour les générations à venir de satisfaire les leurs. » (Brundtland, 1987 : 7). Nous sommes donc intéressés, en plus de répondre à la question de recherche qui guide ce mémoire, à évaluer si les arguments en faveur du développement des *smart grids* concilient effectivement les trois dimensions du concept de développement durable.

2.1 Cadre conceptuel

L'intérêt de cette recherche est d'analyser l'émergence des *smart grids* comme enjeu politique et les discussions qui alimentent actuellement sa mise à l'agenda politique. En référence à l'approche séquentielle (Howlett & Ramesh 2003, Jacquot 2006), la mise à l'agenda réfère au moment du processus politique où un enjeu émerge sur l'agenda politique et commence à être perçu comme problème politique par les acteurs gouvernementaux et non gouvernementaux impliqués dans le processus décisionnel.

Un des auteurs qui a marqué la littérature portant sur la mise à l'agenda est John Kingdon. Il définit l'agenda comme « the list of subjects or problems to which government officials, and people outside of government closely associated with those officials, are paying serious attention at any given time » (Kingdon, 2003 [1984]: 3). Ce politologue américain distingue quatre types d'agendas. D'une part, il différencie l'*agenda gouvernemental*, la liste de sujets qui attire l'attention politique, de l'*agenda décisionnel*, qui réfère aux sujets de l'agenda gouvernemental soumis au processus législatif (Kingdon, 2003 [1984]: 4). D'autre part, il distingue entre l'agenda présidentiel, qui comporte les plus grands enjeux (*biggest items*), par exemple les crises internationales, les enjeux économiques, le budget, etc., des agendas spécialisés que l'on trouve dans un secteur en particulier (par exemple, la santé). Dans un tel secteur, des agendas encore plus spécialisés, par exemple un agenda sur la recherche biomédicale, peuvent émerger (Kingdon, 2003 [1984]: 3-4).

Il existe des problèmes qui ne seront jamais reconnus en tant que tels sur un agenda politique. Toutefois, pour l'enjeu qui est mis à l'agenda, la façon dont il est cadré, la définition du problème et les solutions retenues risquent d'influencer la manière dont les décideurs politiques aborderont le problème (Howlett et Ramesh,

2003). Ainsi, cette étape du processus des politiques publiques est critique, car comme l'explique Howlett et Ramesh (2003: 120) « [t]he manner and form in which problems are recognized, if they are recognized at all, are important determinants of how they will ultimately be addressed by policy-makers. »

Le développement des *smart grids* au Québec demeure à ce jour un enjeu émergent, qui se manifeste sur l'agenda spécialisé du secteur de l'énergie. Les différentes parties prenantes à la discussion sur le développement des réseaux intelligents mettent de l'avant différentes options pour développer ces technologies énergétiques et véhiculent des définitions et des propositions variables. Pour saisir ces différences, nous construisons une grille d'analyse basée sur la distinction de deux modèles de développement, le *hardpath* et le *softpath*. Cette grille permettra de répondre à notre question de recherche.

Dans les années 1970, Amory Lovins (1977) a distingué deux modèles de développement du secteur énergétique aux États-Unis, le *hardpath* et le *softpath*. Ces deux modèles ont été repris et systématisés, entre autres, par Joseph Szarka (2007) dans une étude sur le développement de la filière énergétique éolienne en Europe. Le *hardpath* et le *softpath* ne représentent pas simplement un choix entre deux modèles technologiques, ils symbolisent deux modèles socio-économiques du développement énergétique (Szarka, 2007). Nous allons d'abord détailler les différentes caractéristiques du *hardpath* et du *softpath* telles que présentées par Lovins (1977) et Szarka (2007) et adapter ensuite ce modèle au domaine des *smart grids*.

Le modèle *hardpath* est caractérisé par une production d'électricité centralisée à partir d'énergies non renouvelables, l'interventionnisme étatique, une technologie qui rend la production d'électricité inflexible et une faible participation, voire l'aliénation des citoyens. Le *hardpath* repose aussi sur la production d'électricité de

type *bulk power*, c'est-à-dire un système de gestion et de production centralisé qui concentre les sites de production d'électricité à grande échelle et à un faible coût de production (Szarka, 2007 : 6). Les ressources énergétiques épuisables (*depletable energy* – énergies thermique et nucléaire) caractérisent ce modèle chez Lovins (1977). Ce spécialiste en énergie discerne dans le *hardpath* un potentiel de risque élevé non seulement en raison des catastrophes nucléaires potentielles, mais aussi de par la concentration des lieux de production, qui rend l'ensemble du réseau plus vulnérable à des bris de services ou des pannes d'électricité à grande échelle.

Le modèle *softpath* représente un choix socio-économique du développement énergétique à l'opposé du *hardpath*. Ce modèle priorise l'efficacité énergétique et un approvisionnement énergétique décentralisé afin de développer des solutions énergétiques au niveau local qui correspondent davantage aux besoins des utilisateurs (Lovins, 1977). Le *softpath* vise aussi à réformer le modèle de production d'énergie par une pénétration majeure des énergies renouvelables dans les réseaux d'électricité. La décentralisation et les énergies renouvelables réduiraient les risques sur les réseaux électriques (pannes localisées, à petite échelle, énergies renouvelables moins à risque que l'énergie thermique et l'énergie nucléaire) (Lovins, 1977; Szarka, 2007). Le *softpath* s'inscrit dans une vision de développement durable au niveau local (Jegen et Audet, 2011 : 7440) et encourage la participation du public au secteur énergétique (Lovins, 1977).

Dans cette étude sur le développement des *smart grids* dans le contexte québécois, nous adaptons le modèle de Lovins (1977) et Szarka (2007) en intégrant les considérations de Stephens *et al.* (2013) sur les types de changements à apporter aux réseaux d'électricité par les *smart grids*.

Comme mentionné précédemment, le modèle *hardpath* implique une production centralisée, à large échelle (Szarka, 2007) et des changements incrémentaux, des améliorations ponctuelles, sur le réseau d'électricité (Stephens *et al.*, 2013). Caractérisé par l'interventionnisme de l'État et la centralisation des sites de production, ce modèle laisse une place marginale à la participation des citoyens dans la production d'électricité. L'intégration de technologies *smart grids* améliorerait la sécurité du réseau d'électricité, mais un système centralisé demeure à risque étant donné qu'il repose sur un nombre limité de sources d'approvisionnement, ce qui le rend par conséquent plus vulnérable aux pannes d'électricité, aux cyberattaques et au hacking (EPRI, 2011; Fox-Penner, 2010). Le rapport dichotomique présenté par Lovins (1977) entre énergies épuisables et énergies renouvelables ne se pose pas dans le contexte québécois, car la production d'électricité repose déjà essentiellement sur les énergies renouvelables, surtout l'hydroélectricité. Toutefois, il est courant de distinguer l'hydroélectricité produite par les grands barrages de la production hydraulique issue de petits barrages ou de centrales au fil de l'eau (hydroliennes) et des énergies renouvelables intermittentes (solaire et éolienne).

Le modèle *softpath* pour le développement des *smart grids* est caractérisé par une décentralisation des réseaux d'électricité, une plus grande valorisation des initiatives privées, une participation active des citoyens, la gestion locale ou régionale de l'électricité, une réduction des risques et implique en ce sens des changements radicaux au système énergétique. Plus précisément, ce modèle met l'emphase sur les aspects transformateurs de ces technologies, notamment la capacité à développer des réseaux bidirectionnels qui favoriseront la production d'électricité décentralisée à partir d'énergies renouvelables (Stephens *et al.*, 2013; Wolsink, 2012). Ce processus de décentralisation des réseaux de production d'électricité permettrait d'autonomiser certains consommateurs ou communautés dans la production et la gestion de l'électricité (Geelen *et al.*, 2013; Wolsink, 2012). La prise en charge de micro-

réseaux de production par des communautés de consommateurs rapproche les sources de production des lieux de consommation, favorise l'économie locale et sécurise le réseau par une multiplication des sources potentielles d'approvisionnement (Geelen *et al.*, 2013; Wolsink, 2012).

Bien que les deux modèles puissent intégrer, de part et d'autre, les trois dimensions du développement durable, Szarka (2007 : 6) constate que le modèle *softpath* priorise généralement les facteurs environnementaux et sociaux, alors que le *hardpath* considère de prime à bord les facteurs économiques dans le choix d'une technologie. Nous considérons les deux modèles non pas comme dichotomiques, mais plutôt comme les deux pôles d'un continuum. Les visions des *smart grids* défendues par les différentes parties prenantes à la discussion sur cet enjeu énergétique peuvent intégrer partiellement certains éléments de l'un ou l'autre des modèles présentés. Par exemple, il est possible que certains acteurs favorisent la décentralisation des nouvelles infrastructures de production d'électricité tout en adhérant au maintien de la production d'hydroélectricité centralisée qui prévaut actuellement au Québec.

Tableau 2.1 Caractéristiques *hardpath* et *softpath* appliquées aux *smart grids*

Hardpath	Softpath
Production à grande échelle	Production à échelle locale/régionale
Changements incrémentaux. Continuité avec le système de production d'électricité actuel*	Changements radicaux. Rupture avec le système de production d'électricité actuel*
Centralisé	Décentralisé
Interventionnisme de l'État	Orienté sur le marché et les initiatives privées
Participation marginale des citoyens	Participation accrue des citoyens
Risques plus élevés	Risques moins élevés
Priorité aux facteurs économiques	Priorité aux facteurs sociaux et environnementaux

Source : Modèle adapté de Szarka (2007 : 4) et de *Stephens *et al.* (2013)

2.2 Hypothèses

La discussion émergente sur le développement des réseaux intelligents ne semble pas indiquer un consensus parmi les acteurs impliqués. Dans un premier temps, nous cherchons à identifier de façon descriptive les positions des différents acteurs par rapport aux réseaux intelligents. Dans un second temps, nous testerons les deux hypothèses suivantes quant au modèle de développement des réseaux intelligents:

1. Les acteurs institutionnels du secteur énergétique au Québec, Hydro-Québec et le gouvernement du Québec, favorisent le modèle *hardpath*, qui met l'accent sur l'aspect économique du choix technologique. Ce modèle domine actuellement le développement des *smart grids* au Québec.
2. Les acteurs non institutionnels (acteurs industriels, acteurs en recherche et innovation, acteurs sociaux et environnementaux) priorisent plutôt le développement des *smart grids* en accord avec les caractéristiques du modèle *softpath*. Ces acteurs tendent à considérer davantage les aspects sociaux et environnementaux d'un choix technologique.

2.3 Méthodologie

Ce mémoire est de nature qualitative et exploratoire et reprend la méthodologie utilisée par Stephens *et al.* (2008) pour étudier le déploiement de technologies énergétiques aux États-Unis. Ainsi, nous combinerons 1) une analyse documentaire 2) une analyse de contenu médiatique et 3) des entretiens semi-dirigés avec les acteurs clés dans la discussion émergente sur les *smart grids*. Nous commençons l'étude des *smart grids* dans le contexte québécois à partir de 2004, année de publication du premier article de presse comprenant le terme *compteur intelligent*,

parmi les articles de journaux identifiés au Québec et nous effectuons cette analyse jusqu'au 1^{er} mars 2014, date de la fin du processus d'entretiens semi-dirigés.²

2.3.1 Analyse documentaire

L'analyse documentaire englobe une revue systématique de documents politiques publiés au Québec en lien avec le secteur énergétique du Québec et le développement des réseaux intelligents:

- Rapports annuels d'Hydro-Québec de 2004 à 2013;
- Mémoires déposés à la Régie de l'énergie dans le cadre des audiences sur le déploiement de la phase 1 du projet Lecture à distance d'Hydro-Québec;
- Rapports publiés depuis 2010 sur les *smart grids* par Canmet Énergie, centre de recherche de Ressources naturelles Canada;
- Stratégie énergétique 2006-2015;
- Plan d'action 2011-2020 sur les véhicules électriques;
- Stratégie d'électrification des transports 2013-2017;
- Rapport de la Commission sur les enjeux énergétiques du Québec;
- Plan d'action sur le développement durable 2013-2016 d'Hydro-Québec.

Soulignons qu'aucune publication officielle associée aux mots clés réseau(x) intelligent(s) ou *smart grid(s)* n'est apparue dans le moteur de recherche du Ministère de l'énergie et des ressources naturelle (MERN), en charge du dossier « Énergie » pour le gouvernement du Québec.

L'analyse documentaire a permis d'identifier, dans le contexte québécois, six projets de déploiement de technologies *smart grids*, quatre projets de recherche et développement et deux projets en électrification des transports en lien avec le développement des réseaux intelligents, en date du 1^{er} mars 2014 (voir chapitre II,

² L'analyse médiatique se termine par ailleurs au 31 décembre 2012. Ce choix est justifié par les délais imposés par le projet de partenariat CRSH.

section 2.3). Cette analyse a aussi contribué à identifier des acteurs importants dans la discussion sur les *smart grids* au Québec. La liste des initiatives *smart grids* répertoriés et des acteurs identifiés dans le contexte québécois a été soumise pour validation à un expert du MERN ainsi qu'aux partenaires du projet de partenariat.

2.3.2 Analyse de contenu médiatique

L'analyse de contenu médiatique permet d'analyser la façon dont les médias présentent les nouvelles technologies (Stephens *et al.*, 2008; 2009). Dans le contexte d'un enjeu émergent comme le développement des *smart grids*, les médias peuvent servir à identifier les acteurs impliqués dans le débat émergent, avoir un aperçu de certains des projets *smart grids* en cours, saisir les risques et bénéfices évoqués et les différentes technologies de type *smart grids* mises de l'avant.

Une analyse de contenu médiatique³ a été conduite à partir des articles portant sur les réseaux intelligents publiés dans deux médias écrits du Québec, *La Presse* et *Le Devoir*. Un total de 104 articles de presse (41 articles *La Presse* et 63 articles *Le Devoir*) a été codé via le logiciel d'analyse qualitative Nvivo 10.0. La démarche de recherche employée dans le cadre de l'analyse médiatique est présentée en détail au chapitre III.

³ Dans ce mémoire, nous reprenons les résultats d'une analyse médiatique que nous avons conduite dans le cadre du projet de partenariat CRSH. Les résultats de cette analyse médiatique ont été présentés lors du Congrès annuel de la *Society for Social Studies of Science*, le 12 octobre 2013. Jegen, Maya et Xavier D. Philion, 2013. *Are monopolies and abundant renewable energy supplies bad for smart grid development? A media analysis of Quebec's smart grid coverage.*

2.3.3 Entretiens semi-dirigés

Les entretiens semi-dirigés réalisés auprès d'acteurs impliqués dans la discussion émergente sur les réseaux intelligents au Québec ont permis de compléter l'analyse médiatique grâce à des réponses plus détaillées, tout en laissant une flexibilité aux répondants dans leurs réponses, selon leur expertise et les enjeux qui les concernent davantage. Un guide d'entretien a été réalisé afin de poser systématiquement certaines questions à chaque participant, structurer ensuite l'analyse des données et permettre des comparaisons à partir des propos recueillis. Les questions posées visent à connaître la vision des réseaux intelligents des différents participants, leur perception des risques et bénéfices associés aux *smart grids* et leur perception à propos du rôle des différents acteurs impliqués dans le développement de cette filière énergétique. Des questions relatives à la structure et l'organisation du marché d'électricité ont également fait partie du questionnaire.

Les analyses documentaire et médiatique ont permis d'identifier les acteurs clés pour les entretiens selon cinq catégories de parties prenantes : 1) les acteurs gouvernementaux, 2) les compagnies d'électricité, 3) les acteurs industriels, 4) les groupes sociaux et environnementaux et 5) les acteurs en recherche et innovation. L'échantillon a été complété selon la méthode de boule de neige. Au total, seize acteurs ont été interrogés entre le 5 novembre 2013 et le 14 février 2014.

Dans le cadre de cette étude, il a toutefois été impossible de rencontrer des acteurs gouvernementaux ayant une connaissance adéquate des enjeux associés au développement des technologies *smart grids*. L'analyse documentaire et l'analyse médiatique nous renseignent tout de même sur la position tenue par le gouvernement du Québec sur l'enjeu des *smart grids*. Qui plus est, les témoignages recueillis par les entretiens semi-dirigés ont permis d'évaluer, indirectement, le rôle et la vision du

gouvernement québécois sur l'enjeu du développement des réseaux intelligents. Au final, nous avons interrogé trois acteurs associés à des compagnies d'électricité québécoises, cinq acteurs industriels, quatre acteurs issus du milieu de la recherche et de l'innovation et quatre acteurs sociaux et environnementaux. Le chapitre III et le chapitre IV portent respectivement sur les résultats et l'interprétation de l'analyse médiatique et de l'analyse des entretiens effectués avec les différents acteurs. L'analyse documentaire permet d'appuyer les deux chapitres subséquents.

CHAPITRE III

RÉCEPTION DE L'ENJEU DU DÉVELOPPEMENT DES *SMART GRIDS* DANS LES MÉDIAS ÉCRITS AU QUÉBEC

Afin d'avoir un aperçu de la discussion en cours sur le développement des *smart grids* au Québec, nous avons étudié cet enjeu par l'entremise des médias écrits. Dans *Content Analysis in Communication Research*, Bernard Berelson (1952) définit l'analyse de contenu comme « une technique de recherche servant à la description objective, systématique et quantitative du contenu manifeste des communications » (cité dans De Bonville, 2000 : 9). L'analyse de contenu permet ainsi de systématiser le contenu explicite du texte.

L'analyse médiatique s'avère une méthode pertinente afin d'analyser la façon dont les médias présentent de nouvelles technologies (Stephens *et al.*, 2008, 2009). D'ailleurs, les médias de masse peuvent influencer, renforcer ou modifier la perception du public, des industries et des décideurs gouvernementaux sur différents enjeux (Heras-Saizarbitoria, 2011; Mander et Gough, 2006; McCombs, 2004 cité dans Stephens *et al.*, 2009). En ce sens, les médias peuvent avoir un impact sur les politiques publiques, notamment dans un secteur émergent comme celui des technologies énergétiques *smart grids*.

Dans le cadre de cette recherche, l'analyse de contenu médiatique permet de rendre compte de manière descriptive de différentes composantes du développement des réseaux intelligents et de dégager certaines tendances en quantifiant, à partir de fréquences, le contenu médiatique associé aux *smart grids*. Afin de comprendre la

situation dans le développement des *smart grids* au Québec, nous avons examiné : 1) quelles technologies de type *smart grids* sont présentées dans les médias, 2) qui sont les acteurs médiatisés, 3) quels projets de déploiement de réseaux intelligents sont en cours et les perceptions à leur égard et, enfin, 4) quels risques et bénéfices des réseaux intelligents sont exposés dans les médias écrits. Bien que les éléments abordés dans ce chapitre ne visent pas à répondre directement à la question de recherche qui guide ce travail, ils permettent de contextualiser le développement des *smart grids* au Québec, nécessaire à l'analyse des choix socioéconomiques du développement de réseaux intelligents, qui sera présentée dans le prochain chapitre.

3.1 Couverture médiatique

Nous avons retenu deux des principaux journaux de langue française publiés quotidiennement dans la province : *La Presse* et *Le Devoir*. Ils sont tous deux publiés à Montréal, mais diffusés sur l'ensemble du territoire québécois. *La Presse*, propriété de Power Corporation, est associée au milieu des affaires et supporte le fédéralisme canadien alors que *Le Devoir* est un journal indépendant qui soutient davantage la social-démocratie et le mouvement nationaliste québécois. 213 000 copies de *La Presse* sont publiées quotidiennement en semaine et 260 000 le samedi, contre 40 000 copies imprimées les jours de semaine pour *Le Devoir* et 50 000 copies pour l'édition du samedi (Québec, 2013b).

À partir de la base de données *Eureka.cc*, nous avons conduit une recherche pour tous les articles publiés dans ces deux journaux entre le 1^{er} janvier 1990 et le 31 décembre 2012 comportant les mots clés «*smart grid(s)*», ou «réseau(x) intelligent(s)», ou «compteur(s) intelligent(s)», ou «mesurage intelligent». Un total de 55 articles dans *La Presse* et 71 dans *Le Devoir* a ainsi été trouvé et séparé entre trois catégories. La catégorie A inclut les articles portant principalement sur les *smart grids*, la catégorie B comprend les articles qui réfèrent aux *smart grids* ou à des

technologies de réseau intelligent dans au moins une phrase, et la catégorie C inclut les articles qui ne font que mentionner l'un des termes recherchés, sans détail supplémentaire. *La Presse* totalise 16 articles de catégorie A, 25 de catégories B et 14 de catégorie C, alors que *Le Devoir* compte 17 articles de catégorie A, 46 de catégorie B et 8 de catégorie C. Nous avons codé les articles de catégories A et B, pour un total de 104 articles (41 *La Presse*; 63 *Le Devoir*), via le logiciel d'analyse de données Nvivo 10.0, en adaptant un guide de codage développé par Stephens *et al.* (2009) dans le contexte américain.⁴ La phrase a été retenue comme unité d'analyse pour l'ensemble de l'analyse médiatique, sauf pour l'identification des composantes technologies *smart grids*. Dans cette sous-section de l'analyse médiatique, le groupe de mots sert d'unité d'analyse.

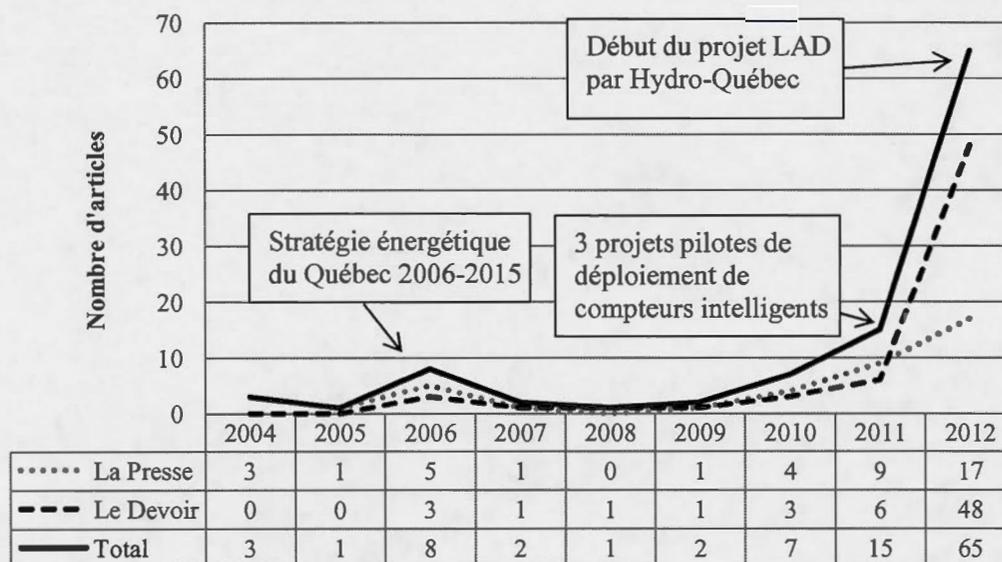
3.2 Description des enjeux médiatiques des *smart grids*

L'enjeu des réseaux intelligents accapare une attention croissante dans les médias québécois depuis quelques années. En 2006, *La Presse* et *Le Devoir* ont publié 8 articles dans lesquels sont présentées des technologies *smart grids*, principalement en lien avec la publication de la *Stratégie énergétique du Québec 2006-2015*. Depuis 2010, le nombre d'articles publiés sur l'enjeu des *smart grids* dans les deux journaux va en s'accroissant. Dans *La Presse*, ce nombre est passé de 4 articles en 2010, à 9 articles en 2011 et à 17 articles en 2012. Dans *Le Devoir*, 3 articles ont été publiés en 2010, 6 en 2011 pour ensuite atteindre un sommet de 48 articles en 2012. Depuis 2004, un total de 41 articles dans *La Presse* et 63 articles dans *Le Devoir* portent sur les compteurs intelligents ou les *smart grids*. Or, une faible portion des articles réfère

⁴ La fiabilité inter-codeurs a été validée par un échantillon de dix articles de catégorie A. Trois codeurs – un en Colombie-Britannique, un en Ontario et un au Québec – ont codé séparément deux articles de *La Presse* (traduits en anglais), quatre articles du *National Post* et quatre articles du *Vancouver Sun*, comptant pour un total de 6 514 mots. En procédant à un test de fiabilité inter-codeurs via Nvivo 10.0, nous avons atteint un score satisfaisant de 95,27 % de fiabilité entre le codage inter-croisé des trois codeurs.

explicitement au concept de *smart grids* ou de réseau intelligent (8 articles dans *La Presse*, 5 articles dans *Le Devoir*), reflétant l'intérêt mitigé dans les médias pour l'aspect technique de cette technologie. Malgré une couverture médiatique croissante de l'enjeu des *smart grids* dans les journaux québécois, celle-ci demeure faible par rapport à l'Ontario, où le nombre de publications recensé entre 2003 et 2012 s'élève à 149 articles pour le *Globe and Mail* et 155 articles pour le *National Post* (Mallett *et al.*, à publier).

Figure 3.1 Articles en lien avec les *smart grids*, *La Presse* et *Le Devoir*



Source: Eureka.cc.⁵

Entre 2004 et 2011, *La Presse* a publié plus d'articles (24 articles) sur les *smart grids* que *Le Devoir* (15 articles), alors qu'en 2012 *Le Devoir* a publié près de trois fois plus d'articles que *La Presse* (48 contre 17). Louis-Gilles Francoeur, journaliste environnemental au journal *Le Devoir*, s'est intéressé de près au projet LAD ainsi qu'à l'opposition citoyenne à ce projet. En 2012, il a publié à lui seul 28

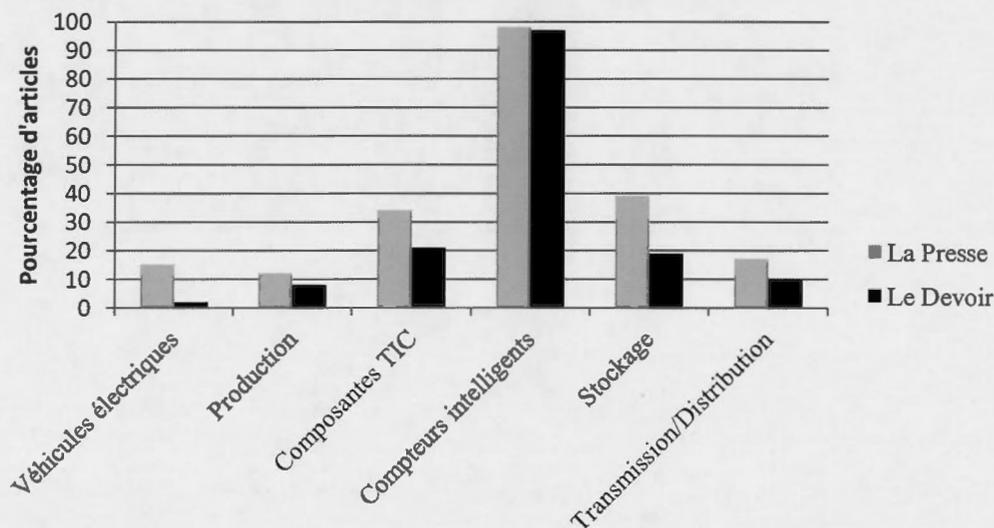
⁵ L'ensemble des tableaux et figures présentés dans ce chapitre sont issus des articles récupérés sur Eureka.cc et des données du codage produit via le logiciel Nvivo 10.0. à partir des 104 articles de catégorie A et B de *La Presse* et *Le Devoir*

articles associés aux *smart grids*, ce qui peut expliquer la plus grande couverture médiatique de cet enjeu par *Le Devoir* en 2012.

3.2.1 Composantes technologiques

Nous avons identifié les composantes technologiques des *smart grids* recevant le plus d'attention médiatique. Tel que présenté à la Figure 3.2, la prééminence des compteurs intelligents est sans conteste; cette technologie est discutée dans la quasi-totalité des articles de presse recensés. Hormis les compteurs intelligents, cinq autres composantes technologiques associées aux *smart grids* sont mentionnées dans les médias : les véhicules électriques (15% des articles *La Presse*; 2% des articles *Le Devoir*), les composantes TIC (34% *La Presse*; 21% *Le Devoir*), le stockage (39% *La Presse*; 19% *Le Devoir*) la transmission et la distribution (17% *La Presse*; 10% *Le Devoir*) et la production (12% *La Presse*; 8% *Le Devoir*). Toutes ces technologies reçoivent une attention plus grande dans *La Presse* que dans *Le Devoir*.

Figure 3.2 Composantes technologiques, *La Presse* et *Le Devoir*



3.2.2 Acteurs et institutions

Nous avons identifié les différents acteurs et institutions médiatisés en lien avec l'enjeu du développement des réseaux intelligents. Les données présentées à la Figure 3.3 démontrent qu'Hydro-Québec et les acteurs gouvernementaux, présentés respectivement dans 85% et 70% de tous les articles publiés, sont les principaux acteurs de cet enjeu énergétique au Québec. Hydro-Québec est un joueur clé par rapport aux autres compagnies d'électricité – mentionnées dans seulement 16% des articles – en raison de son statut de société d'État et de quasi-monopole. Les consommateurs (54% des articles) et les acteurs sociaux et environnementaux (40%) ont également reçu une attention médiatique considérable. En revanche, les acteurs industriels et les acteurs en recherche et innovation sont mentionnés dans une plus faible proportion des articles sur les *smart grids*; ils sont cités respectivement dans 25% et 14% des articles de presse.

Figure 3.3 Acteurs et institutions, *La Presse et Le Devoir*

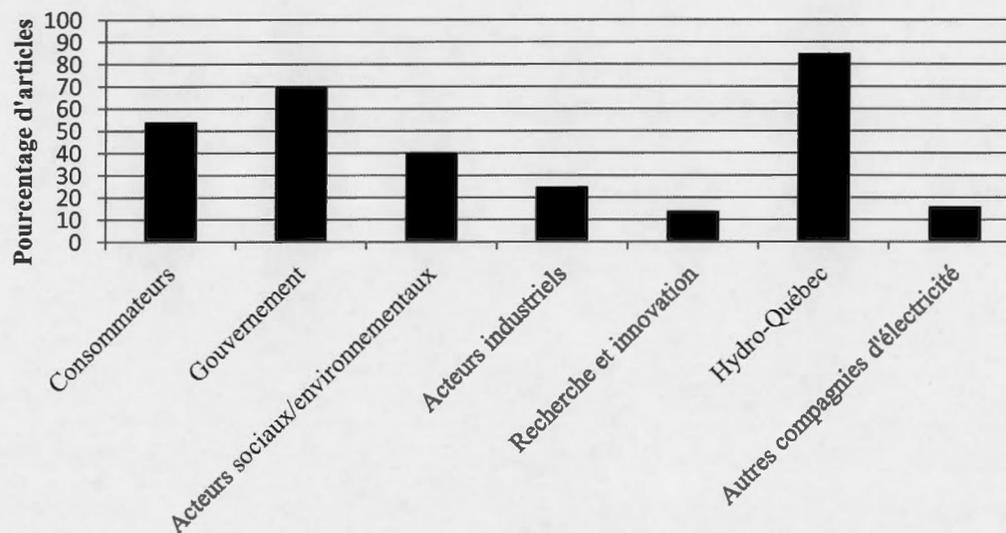


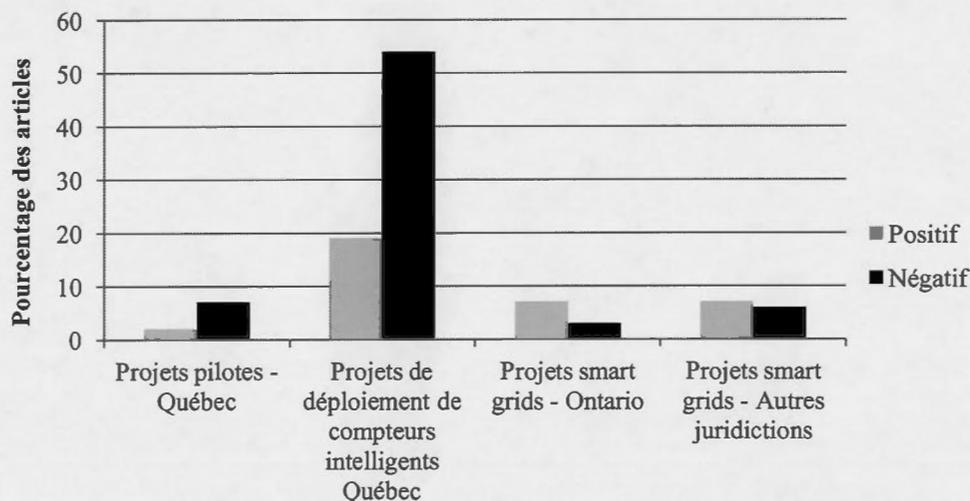
Tableau 3.1 Acteurs médiatisés par rapport aux *smart grids*, par catégorie de parties prenantes

Compagnies d'électricité	Hydro-Québec Institut de recherche d'Hydro-Québec, l'IREQ Gaz Métropolitain Toronto Hydro Hydro One Distributeur électrique Fortum (Suède) Énergie de France (EDF) PG&E
Acteurs gouvernementaux	Gouvernement du Québec et Assemblée nationale du Québec Parti québécois Parti libéral du Québec Action démocratique du Québec Québec solidaire Ministère [de l'Énergie] et des Ressources naturelles du Québec Ministère de l'Environnement du Québec Ministère de la Santé et des Services sociaux Régie de l'énergie Bureau d'audiences publiques en environnement (BAPE) Santé Canada
Acteurs industriels	La firme suisse Landis+Gyr Toshiba; Ericsson; Accenture; Elster Trilliant Networks; Varitron Technologies Rogers Communications Bell Canada; Vidéotron Entreprise ontarienne e-Radio; Firme américaine ValuTech Solutions
Acteurs socio-environnementaux	Office de protection du consommateur Association québécoise de lutte contre la pollution atmosphérique (AQLPA); André Bélisle; Stéphane Bélinsky; Brigitte Blais Collectif Sauvons nos enfants des micro-ondes (SEMO) Coalition québécoise de lutte contre la pollution électromagnétique (CQLPE); Jean Hudon; José Lévesque Le groupe Stratégie énergétique Jean-François Blain, expert en réglementation énergétique Comité de citoyens Villeray refuse; Marie-Michelle Poisson Fédération des travailleurs du Québec (FTQ) Syndicat canadien de la fonction publique (SCFP) Syndicat des employés de techniques professionnelles et de bureau d'Hydro-Québec
Acteurs en recherche et innovation	École Polytechnique de Montréal Groupe d'études et de recherche en analyse des décisions (GERAD) Centre interuniversitaire de recherche sur les réseaux d'entreprise, la logistique et le transport (CIRELT) Groupe de recherche appliquée en macroécologie (GRAME) Le professeur Jean-Thomas Bernard, de l'Université Laval Dr. David Carpenter Gaëtan Lafrance, professeur honoraire à l'Institut national de recherche scientifique (INRS)

3.2.3 Couverture des projets *smart grids* en cours de déploiement

La couverture médiatique des projets *smart grids* en cours est surtout associée aux projets de déploiement de compteurs intelligents. Tant pour les projets pilotes, qui ont eu cours dans trois régions du Québec en 2011 (quartier Villeray à Montréal, ville de Boucherville et MRC de Memphré-Magog) que pour les projets de déploiement de compteurs intelligents (surtout le projet LAD), les deux journaux analysés ont tendance à présenter ces projets de manière plus négative que positive. 54% des articles de presse tiennent des propos négatifs sur le projet LAD, alors que 19% des articles présentent une vision positive de ce projet. Les projets pilotes conduits au Québec ont également été dépeints plus souvent par des propos négatifs que positifs (12% des articles en parlent négativement contre 3% positivement). En revanche, les projets *smart grids* qui se développent ailleurs qu'au Québec, notamment en Ontario et à l'international, sont plus souvent présentés en termes positifs par *La Presse* et *Le Devoir*, mais ils demeurent, somme toute, peu couverts par les médias québécois.

Figure 3.4 Projets de déploiement de technologies *smart grids*, *La Presse* et *Le Devoir*



Qu'est-ce qui explique cette représentation négative des projets de type *smart grids*? Afin de répondre à cette question, nous avons analysé les risques et les bénéfices des *smart grids* présentés dans les journaux du Québec.

3.2.4 Risques et bénéfices

En référence au cadre d'analyse SPEED (*socio-political evaluation of energy deployment*) proposé par Stephens *et al.* (2008; 2009) et Wilson et Stephens (2009), nous avons catégorisé les risques et bénéfices des *smart grids* en cinq cadres sociopolitiques – culturel, économique, environnemental, santé/sécurité et technologique.⁶ Utilisé dans le contexte américain depuis 2008, le cadre d'analyse SPEED a notamment servi à conduire des analyses médiatiques à propos de différentes technologies énergétiques – séquestration géologique du carbone, énergie éolienne, *smart grids* (Stephens *et al.*, 2009, Wilson et Stephens 2009, Langheim *et al.*, 2014). SPEED permet de mieux comprendre la complexité du déploiement des technologies énergétiques et d'examiner les facteurs sociopolitiques qui influencent la prise de décision sur la mise en œuvre de technologies énergétiques.

⁶ SPEED intègre généralement un sixième cadre sociopolitique afin de caractériser les risques et bénéfices *politiques* des technologies énergétiques. Nous avons volontairement fait abstraction de ce cadre et avons plutôt opté pour une analyse des projets de déploiement de technologies *smart grids* et de la perception à leur égard (négative ou positive).

Tableau 3.2 Description des cadres sociopolitiques

	Risques	Bénéfices
Culturel	Cyber-attaques, menace à la vie privée, injustices sociales (marginalisation des pauvres ou des personnes âgées)	Meilleure connaissance de la consommation et du coût de l'électricité, changements des comportements, meilleures habitudes de consommation
Économique	Augmentation du coût de l'électricité, dépassement de coûts, pertes d'emplois	Efficacité économique, création d'emplois, économies financières
Environnemental	Augmentation des déchets, obsolescence rapide des technologies déployées, augmentation des émissions de GES et de la pollution	Diminution des émissions de GES et de la pollution de l'air, conservation de l'énergie, réduction des pointes de demande, intégration d'énergies renouvelables
Santé/sécurité	Augmentation des problèmes de santé (radiofréquences, maux de tête, etc.)	Sécurisation de l'approvisionnement, réduction des problèmes de santé
Technologique	Manque de fiabilité des technologies, obsolescence rapide des appareils	Amélioration de l'infrastructure électrique, meilleur temps de réponse, réseaux plus fiables

Source: Adapté de Stephens *et al.* (2009); Langheim *et al.* (2014)

Les technologies *smart grids* et les projets de déploiement de réseaux intelligents sont davantage présentés en termes de bénéfices que de risques dans trois des cinq cadres d'analyse : les cadres économique (39% des articles de *La Presse*; 16% *Le Devoir*), technologique (39% *La Presse*; 27% *Le Devoir*) et environnemental (15% *La Presse*; 8% *Le Devoir*). D'une manière générale, *La Presse* a davantage présenté les bénéfices des *smart grids* que *Le Devoir*.

Contrairement aux enjeux d'ordre économique, technologique et environnemental, les enjeux de santé et sécurité, ainsi que culturel, sont dépeints presque exclusivement en termes de risques. Les technologies *smart grids*, et plus précisément les compteurs intelligents, sont présentés comme un risque potentiel à la santé et à la sécurité dans 27% des articles (tant *La Presse* que *Le Devoir*). Des

risques culturels sont recensés respectivement dans 5% et 11% des articles de *La Presse* et *Le Devoir*. Bien que les médias analysés présentent plus souvent les bénéfices que les risques économiques des *smart grids*, ces derniers reviennent tout de même dans 22% des articles de *La Presse* et 13% des articles du *Devoir*.

Figure 3.5 Bénéfices associés aux technologies *smart grids*, *La Presse* et *Le Devoir*

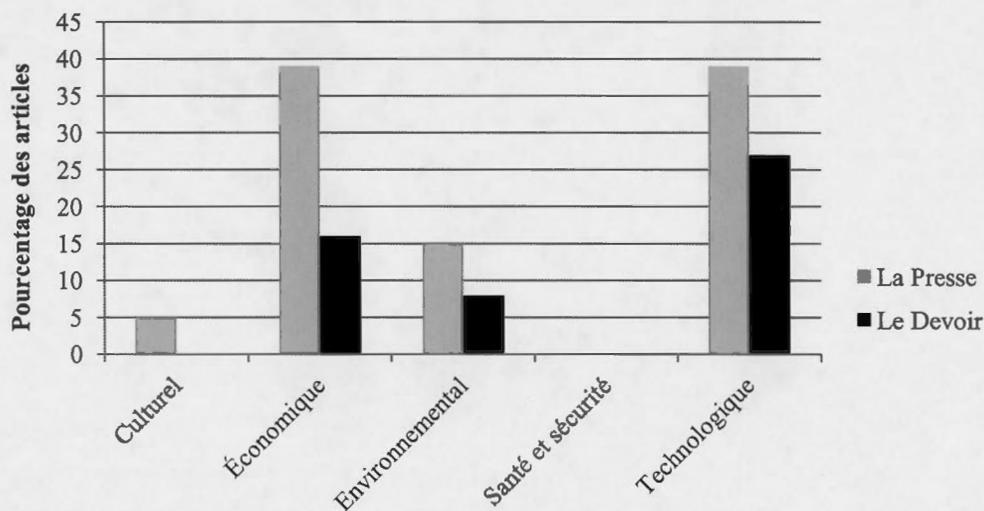


Figure 3.6 Risques associés aux technologies *smart grids*, *La Presse* et *Le Devoir*

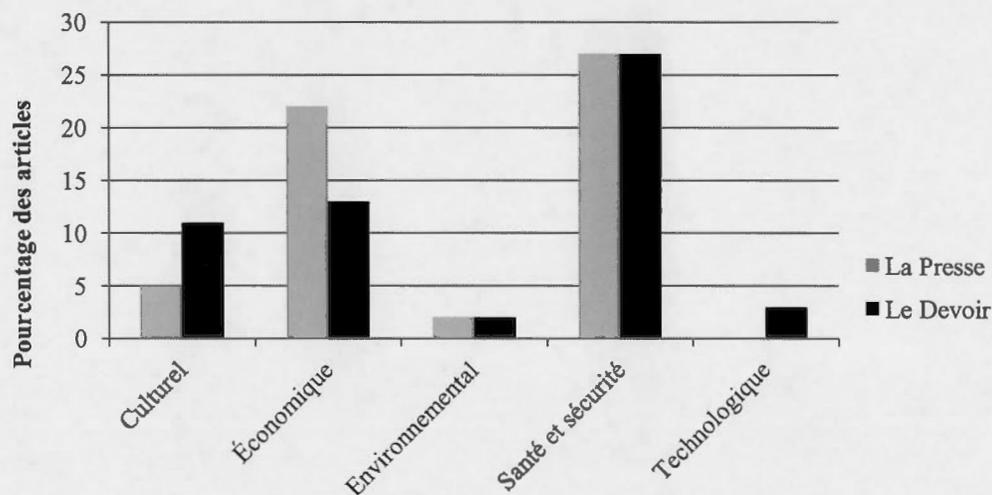


Tableau 3.3 Citations répertoriées dans les médias pour chacun des cadres sociopolitiques

Bénéfice culturel	« Les compteurs intelligents sont en vogue pour une raison bien simple: ils permettent de sensibiliser les clients à leur consommation - et de la réduire par le fait même. Il est en effet beaucoup plus difficile de maintenir des habitudes énergivores après l'installation d'un tel appareil, surtout si le tarif augmente aux heures de pointe. » (Cardinal, 2010, <i>La Presse</i> , p. A34)
Risque culturel	« C'est injuste, selon lui [Tim Hudak, chef du Parti conservateur de l'Ontario], d'imposer "aux grands-mères de faire leur lessive dans le milieu de la nuit et aux parents de faire lever et doucher leurs adolescents avant 7h le matin". » (Baril, 2011a, <i>La Presse</i> , p. La Presse Affaires 6)
Bénéfice économique	« Les nouveaux compteurs permettront à Hydro de faire des économies qui surpasseront l'investissement nécessaire pour les acheter et les installer. » (Baril, 2011b, <i>La Presse</i> p. La Presse Affaires 1)
Risque économique	« En plus d'entraîner la mise à pied d'un millier de personnes, le projet d'implantation des compteurs à lecture à distance ferait perdre au bas mot 100 millions de dollars sur 20 ans à Hydro-Québec, ont dénoncé la Fédération des travailleurs du Québec (FTQ) et le Syndicat canadien de la fonction publique (SCFP) hier. » (Bélair-Cirino, 2012, <i>Le Devoir</i> , p. A5)
Bénéfice environnemental	« Un tel projet [le développement des <i>smart grids</i>] permettrait également d'ouvrir la porte à un véritable développement d'énergie verte de remplacement, comme l'énergie éolienne, ou de préparer la mise en marché de masse des véhicules électriques. » « Il permettrait aussi à tous les Québécois de participer à l'effort de production d'énergie renouvelable en leur laissant la possibilité de vendre de l'électricité à Hydro-Québec, comme celle issue d'éoliennes domestiques ou de panneaux solaires domestiques. » (Gagnon, 2009, <i>Le Devoir</i> , p.A9)
Risque environnemental	« Les protestataires demandent que soit tenue une commission d'enquête publique sous l'égide du Bureau d'audiences publiques en environnement (BAPE) pour faire le point sur les risques de "l'électropollution". » (Cameron, 2012, <i>La Presse</i> , p.A7)
Bénéfice santé/sécurité	N/A.
Risque santé/sécurité	« "Les radiations électromagnétiques émises par ces compteurs représentent un risque pour la santé publique", a fait valoir le porte-parole de la CQLPE, José Lévesque, devant près de 150 manifestants réunis devant le siège social de la société d'État à Montréal. » (Bélair-Cirino et Porter, 2012, <i>Le Devoir</i> , p. A3)
Bénéfice technologique	« On pourrait aussi se servir des réseaux intelligents pour faire la lecture des compteurs à distance, concevoir des systèmes de tarifs différenciés dans le temps, détecter les fraudes ou faire l'analyse des profils de consommation, entre autres. » (Rodgers, 2010, <i>La Presse</i> , p. X4)
Risque technologique	« Au cours de l'audience d'hier, le Groupe de recherche en macro-écologie (GRAME) a cherché à savoir si le «hardware» acheté par Hydro-Québec pourrait s'avérer déclassé au point d'être limité dans sa capacité d'intégrer de nouveaux logiciels et de nouvelles fonctions. » (Francoeur, 2012, <i>Le Devoir</i> , p. A1)

3.3 Visions divergentes sur les risques et bénéfices des *smart grids* et contestation des projets en cours de déploiement au Québec

L'analyse du contenu des articles de presse publiés en lien avec l'enjeu des réseaux intelligents au Québec offre un aperçu de la teneur du débat public à propos des réseaux intelligents dans le contexte québécois. Malgré la diffusion médiatique somme toute limitée de cet enjeu, cette analyse de contenu médiatique a permis de mettre en exergue et de contextualiser le débat qui a cours actuellement au sujet du développement des réseaux intelligents au Québec. Ainsi, cette analyse donne un aperçu des composantes technologiques *smart grids*, des acteurs intéressés à la discussion sur le développement des *smart grids*, des projets de déploiement en cours et des risques et bénéfices des technologies et projets associés aux *smart grids*.

Le projet Lecture à distance d'Hydro-Québec est sans conteste le projet le plus médiatisé à ce jour au Québec. De ce fait, les composantes technologiques, les acteurs et institutions médiatisés et les risques et bénéfices mis de l'avant dans les médias réfèrent souvent à ce projet de déploiement de compteurs intelligents. Hydro-Québec et le gouvernement sont d'ailleurs les principaux acteurs et institutions mentionnés dans les médias écrits.

L'analyse des risques et bénéfices des *smart grids* permet de comprendre la teneur du débat, tel qu'exprimé dans les médias, à propos du développement des technologies *smart grids* de manière générale et, plus précisément, à l'égard des projets de déploiement de réseaux intelligents, notamment le projet LAD. Tel que démontré par les résultats de cette analyse médiatique, les bénéfices des *smart grids* se révèlent surtout en termes économiques, environnementaux et technologiques.

D'un point de vue économique, les *smart grids* favoriseraient, entre autres, une meilleure gestion de l'électricité et une diminution de la consommation, ainsi qu'une réduction des coûts d'exploitation pour les producteurs d'électricité – notamment en diminuant « la demande de pointe, qui [...] coûte cher à satisfaire » (Baril, 2006 : A3).

Les bénéfices environnementaux des *smart grids* pourraient se matérialiser par l'intégration et la gestion d'un parc de voitures électriques, une meilleure utilisation de l'énergie par les consommateurs, grâce à un suivi précis de leur consommation d'électricité, et l'intégration de sources d'énergies renouvelables distribuées, comme les énergies solaire et éolienne. Une lettre d'opinion signée dans *La Presse* par Gaëtan Lafrance (2012, p. A20), professeur honoraire à l'Institut national de recherche scientifique (INRS), résume bien ces bénéfices potentiels des *smart grids* :

Déjà, on sait que les compteurs intelligents seront utiles pour les activités suivantes.

A) Le premier grand intérêt de ces bases données se rapporte à la réduction de l'incertitude en prévision de demande. Que ce soit pour la courbe de charge ou pour la demande par secteur, plus l'information est précise, plus les analystes d'Hydro-Québec peuvent raffiner leur modèle de prévision. Or une meilleure planification mène à une réduction des coûts pour la distribution au consommateur. Une demande mieux connue permet aussi d'avoir une meilleure appréciation des blocs d'énergie à dégager pour le marché d'exportation à court terme.

B) Un réseau intelligent est un premier pas vers le "smart grid". Par exemple, au Québec, il est prévu que la recharge des batteries des voitures prenne de plus en plus d'importance. Pour ne pas surcharger la pointe, Hydro-Québec devra moduler cette demande de fin de journée.

C) Dans le Plan stratégique du Québec, il est également prévu que l'on va permettre au consommateur d'installer du solaire, de l'éolien ou toute nouvelle forme d'énergie. Pour que l'opération soit rentable, il est essentiel qu'Hydro-Québec rachète l'énergie excédentaire, sur une base fine de temps. La vieille machine à écrire est obsolète.

D) Le consommateur aura le loisir de suivre sa consommation et donc de la réduire.

Or, les bénéfices environnementaux sont surtout présentés dans un contexte hypothétique, les médias écrits évoquant l'éventuel déploiement de technologies *smart grids*, sans que ce soit nécessairement rattaché à la réalité des projets en cours de déploiement au Québec.

Les bénéfices technologiques présentés dans les médias réfèrent à l'amélioration des systèmes d'information sur la consommation d'électricité, une meilleure gestion des pointes d'électricité, une prévision plus fine de la demande, la gestion à distance des déménagements ou la détection et le rétablissement rapides des pannes de courant. Ces bénéfices sont souvent présentés, d'une manière générale, en lien avec le déploiement de compteurs intelligents et, plus précisément, avec le projet LAD d'Hydro-Québec.

Les bénéfices économiques, environnementaux et technologiques exprimés dans *La Presse* et *Le Devoir* sont contrebalancés par des risques liés à trois enjeux : 1) la santé et la sécurité, 2) les enjeux culturels et 3) les enjeux économiques. D'abord, dans plusieurs articles de presse, l'installation de compteurs intelligents est considérée comme un risque en raison des effets potentiels de l'exposition aux ondes électromagnétiques, les radiofréquences, sur la santé. Des citoyens se sont effectivement plaints, par l'entremise des médias écrits, de maux de tête, d'acouphènes, de palpitations cardiaques et autres troubles de santé qu'ils attribuent à l'installation d'un compteur intelligent à leur domicile. Toutefois, les compagnies d'électricité et le milieu industriel nient ce lien de causalité. En fonction de la preuve scientifique accumulée à ce jour, le Centre international de recherche sur le Cancer (CIRC), sous l'égide de l'Organisation mondiale de la santé (OMS), a classé les champs électromagnétiques de radiofréquences comme « peut-être cancérigènes pour l'homme » (CIRC, 2011). Hydro-Québec affirme pour sa part que l'intensité des radiofréquences émises par les compteurs intelligents déployés au Québec est

100 000 fois inférieure aux normes de Santé Canada et que ces compteurs sont, de ce fait, entièrement sécuritaires (Hydro-Québec, 2012b). Les arguments d'Hydro-Québec n'ont toutefois pas réussi à calmer les inquiétudes de certains citoyens, groupes sociaux et environnementaux. En réaction à ce risque potentiel à la santé, différents groupes de citoyens se sont d'ailleurs mobilisés, notamment les *groupes Refuse* (Villeray Refuse, Lachine Refuse, Laval Refuse, etc.) de même que la Coalition québécoise de lutte contre la pollution électromagnétique (CQLPE) et le Collectif Sauvons nos enfants des micro-ondes (SEMO). Des groupes environnementaux déjà constitués, comme l'Association québécoise de lutte contre la pollution atmosphérique (AQLPA) et Stratégies Énergétiques (S.É.), ainsi que la revue *Maison du 21^e siècle*, se sont également impliqués dans ce débat. Ainsi, les enjeux de santé ont été largement médiatisés dans les journaux québécois. En contrepartie, les médias n'ont mentionné en aucun cas les risques de cyber-attaques et de hacking, parfois évoqués dans la littérature sur les *smart grids* (EPRI, 2011; Fox-Penner, 2010).

Ensuite, les risques culturels réfèrent aux appréhensions à l'égard des compteurs intelligents. Certains citoyens et groupes environnementaux (AQLPA, CQLPE, Groupes refuses, S.É., SEMO) craignent que le mesurage informatisé des données de consommation d'électricité puisse porter atteinte à la vie privée, confirmant les résultats d'études publiées par AlAbdulkarim *et al.*, (2012), Hess et Coley, (2012) et McKenna *et al.*, (2012). Quelques articles questionnent également les changements d'habitudes et de comportements attendus de la part des consommateurs et d'autres critiquent l'atteinte à la liberté de choix qui résulte de l'installation des compteurs intelligents, imposée par Hydro-Québec.

Enfin, bien que les médias analysés présentent plus souvent les bénéfices que les risques économiques des *smart grids*, il demeure que les risques économiques –

surtout associés au projet LAD – sont évoqués dans 22% des articles de *La Presse* et 13% des articles du journal *Le Devoir*. Certains syndicats, groupes de protection des consommateurs, groupes environnementaux et associations citoyennes critiquent cette politique publique en lien avec trois risques à caractère économique : 1) les coupures de près de 800 emplois à Hydro-Québec, 2) les risques de dépassement de coût du projet et 3) les frais associés à l'option de retrait, pour les clients réfractaires à l'installation d'un compteur intelligent.

Premièrement, Hydro-Québec soutient que le projet LAD coûtera au total 997 millions de dollars, mais rapportera des bénéfices de 289 millions de dollars sur vingt ans, dont une part des revenus proviendra d'une coupure de 726 postes au sein de cette société d'État, essentiellement parmi les releveurs de compteurs (Régie de l'Énergie, 2012). Or, le Syndicat canadien de la fonction publique (SCFP), le Syndicat des employés de techniques professionnelles et de bureau d'Hydro-Québec (SCFP-2000) et la Fédération des travailleurs du Québec (FTQ) dénoncent d'une même voix des pertes totalisant « près de 1000 emplois » et considèrent que ce projet constituera un fardeau économique pour Hydro-Québec (SCFP, 2011).

Deuxièmement, la validité des analyses économiques présentées par Hydro-Québec est remise en doute par certains acteurs qui questionnent la rentabilité du projet. Dans un mémoire présenté à la Régie de l'énergie, le SCFP et la FTQ contredisent les économies de 289 millions de dollars sur 20 ans prévues par Hydro-Québec; ils considèrent que l'installation des compteurs de nouvelle génération occasionnerait au contraire une perte nette totalisant 104 millions de dollars. Alors que les compteurs intelligents de Landis + Gyr sont prévus pour durer environ 15 ans, le scénario de remplacement de ces appareils envisagé par Hydro-Québec est estimé sur une durée de vie de 20 ans. Ce mémoire soulève aussi que les coûts associés à la

mise en place d'une infrastructure de technologies de l'information sont considérés dans les estimations d'Hydro-Québec (SCFP-FTQ, 2011).

Troisièmement, pour répondre aux craintes énoncées à propos des risques associés aux radiofréquences, Hydro-Québec propose, aux clients qui en font la demande, l'installation d'un compteur mécanique non émetteur, moyennant toutefois des coûts d'installation et des frais de relève mensuels (Hydro-Québec, 2013). Ces frais, d'abord établis à 98\$ pour l'installation d'un compteur non communicant et de 17\$ par mois (204\$ par année) pour la relève des compteurs, ont été revus à la baisse par Hydro-Québec en mai 2014. Une décision de la Régie de l'énergie est attendue afin d'entériner ce changement. Les frais d'installation passeraient ainsi de 98\$ à 48\$ et les frais de relève seraient abaissés à 8\$ par mois (96\$ par an) (Radio-Canada, 2014).

Hydro estime que cette option de retrait est la meilleure alternative pour satisfaire les clients réfractaires aux compteurs intelligents (Québec, 2012). Cette option de retrait a par ailleurs soulevé de vives critiques de la part de l'AQLPA, S.É et des groupes *Refuse*, en raison des frais exigés, considérés comme discriminatoires envers les plus démunis, pour qui il ne sera pas envisageable de se prévaloir de l'option de retrait (SÉ-AQLPA, 2012; Villeray Refuse, 2012).

En définitive, bien que cette étude des médias écrits démontre que les réseaux intelligents ne représentent pas un enjeu majeur des politiques publiques québécoises, il y a tout de même des discussions, voire des débats houleux, sur certains projets *smart grids* en cours de déploiement, notamment le projet LAD. Comme l'explique Kingdon (2003 [1984]), l'étape de la mise à l'agenda constitue le moment initial de l'élaboration d'une politique publique lors duquel un ensemble d'idées et de visions concurrentes sont mises de l'avant par différents acteurs. L'analyse médiatique

permet d'affirmer que cet enjeu est effectivement débattu par un ensemble de parties prenantes intéressées par cet enjeu émergent, sans par ailleurs témoigner véritablement de la mise à l'agenda politique de cet enjeu. Les acteurs impliqués dans la discussion sur les *smart grids* défendent en effet des visions divergentes à l'égard de cet enjeu énergétique et ne perçoivent pas les risques et bénéfices de ces technologies de la même manière.

Dans les journaux *La Presse* et *Le Devoir*, les bénéfices des *smart grids* sont généralement discutés d'une manière plus abstraite, faisant référence aux concepts d'ingénierie et aux multiples applications potentielles associées aux réseaux intelligents alors que les risques sont plus précisément associés à des projets concrets, généralement en cours de déploiement. Ce constat confirme d'ailleurs une observation de Frank Felder (2012: 89), qui affirme que: « broader definitions [of *smart grids*] are used when discussing benefits, and narrower ones are used when discussing costs. »

Par ailleurs, les enjeux de décentralisation des réseaux d'électricité et de participation des consommateurs à la production d'électricité distribuée sont pratiquement absents du débat médiatique. En conséquence, le débat théorique entre *hardpath* et *softpath* ne transparaît pas directement dans les journaux québécois. Toutefois, il appert que les projets d'Hydro-Québec, en droite ligne avec le modèle d'affaires actuel de la société d'État, prescrivent à ce jour le développement des réseaux intelligents au Québec dans une vision en lien avec le *hardpath*. Pour Hydro-Québec, il semble que les bénéfices attendus des technologies *smart grids* soient surtout d'ordre économique et technologique.

Or, les projets de réseaux intelligents en cours au Québec semblent déplaire à plusieurs acteurs, notamment aux groupes sociaux et environnementaux médiatisés,

qui critiquent surtout les risques associés à la santé et la sécurité, mais aussi les risques économiques et culturels des projets de déploiement de compteurs intelligents. Qui plus est, les bénéfices environnementaux théoriques des technologies *smart grids* (réduction de la consommation d'électricité, diminution des pointes de demande, réduction des GES, etc.) font très rarement partie de l'argumentaire médiatique des acteurs impliqués dans le débat sur le développement des réseaux intelligents.

Bien que l'analyse de contenu médiatique soit utile pour comprendre les perceptions publiques telles que reflétées dans les journaux québécois, cette méthode ne permet pas de saisir toute l'étendue des propos, des perceptions et des visions du développement des *smart grids*. Cette limite est d'autant plus probable que l'enjeu des *smart grids* a peu été porté à l'attention des médias autrement que par l'enjeu du déploiement de compteurs intelligents. Afin de comprendre plus précisément quelles visions du développement des *smart grids* priorisent les différentes parties prenantes à la discussion sur cet enjeu, il nous a semblé important de procéder à des entretiens semi-dirigés avec différents acteurs intéressés par le développement et le déploiement des réseaux intelligents au Québec. L'analyse de ces entretiens est présentée au prochain chapitre.

CHAPITRE IV

RÉSULTATS DES ENTRETIENS AUPRÈS DES ACTEURS IMPLIQUÉS DANS LE DÉVELOPPEMENT DES RÉSEAUX INTELLIGENTS AU QUÉBEC

Les seize entretiens semi-dirigés réalisés auprès de différentes parties prenantes au débat sur le développement des *smart grids* au Québec ont permis de tester les deux hypothèses proposées et, ainsi, répondre à la question de recherche guidant ce mémoire : quel modèle de développement des *smart grids* mobilise à ce jour les acteurs impliqués dans la discussion émergente sur les réseaux intelligents au Québec et comment expliquer leur position respective?

Afin de tester nos hypothèses et répondre à cette question de recherche, nous décrirons, dans un premier temps, la position des différents acteurs intéressés par le développement des réseaux intelligents sur les enjeux économiques, environnementaux et sociaux des *smart grids*, afin d'évaluer si les trois dimensions du concept de développement durable sont intégrées dans le discours des acteurs interrogés. Puis, nous présenterons la position des différents acteurs interviewés sur l'enjeu de la centralisation et de la décentralisation des réseaux d'électricité (voir chapitre III pour les détails de ces deux débats dans le secteur de l'énergie). Ces deux analyses descriptives permettront ainsi de mieux caractériser la vision du développement des *smart grids* défendue par les différents acteurs interviewés dans le cadre de cette étude et de contribuer à opérationnaliser les deux hypothèses mises de l'avant dans cette étude. Nous évaluerons d'abord si, effectivement, Hydro-Québec et

le gouvernement du Québec défendent une vision en lien avec le modèle *hardpath* du développement des *smart grids* et priorisent les bénéfices économiques dans le choix de technologies énergétiques. Nous proposons ensuite d'évaluer si les acteurs non institutionnels (acteurs industriels, acteurs en recherche et innovation, acteurs sociaux et environnementaux) sont véritablement réticents à l'égard de la position défendue par les acteurs institutionnels et s'ils défendent, comme nous le postulons, une vision *softpath* des *smart grids* qui met l'accent sur les bénéfices environnementaux et sociaux de ces technologies.

4.1 Position des différents acteurs par rapport aux aspects économiques, environnementaux et sociaux des *smart grids*

Dans cette section, nous présentons la position respective des seize acteurs interrogés relativement aux aspects économiques, environnementaux et sociaux des *smart grids* en commençant d'abord par les trois acteurs travaillant pour des compagnies d'électricité, suivi des cinq acteurs industriels, puis des quatre acteurs en recherche et innovation et, enfin, des quatre acteurs sociaux et environnementaux.

4.1.1 Acteurs associés à des compagnies d'électricité

Les trois acteurs représentant des compagnies d'électricité québécoises considèrent que les technologies *smart grids* doivent servir avant tout à des fins économiques et d'amélioration technique, afin d'accroître la fiabilité des réseaux d'électricité. L'enjeu économique représente d'ailleurs le principal intérêt des compagnies d'électricité pour déployer des technologies *smart grids*. À cet effet, un des acteurs interrogés est catégorique : « [e]n tant qu'entreprise l'intérêt primaire c'est toujours économique, il faut que ça soit rentable. [...] et il faut aussi que ça fasse du sens technique. » (Compagnie d'électricité 2 – 15 novembre 2013). Un autre intervenant

abonde dans le même sens : « [b]en déjà là je pense que c'est pas mal notre raison d'être, notre mission c'est de livrer un service à nos clients le plus fiable possible et le plus économique. » (Compagnie d'électricité 3 – 14 février 2014)

D'un point de vue environnemental, les compagnies d'électricité sont d'avis que, techniquement, les *smart grids* pourraient permettre d'intégrer davantage d'énergies renouvelables intermittentes sur le réseau et ainsi augmenter la production et, possiblement, les exportations d'électricité. Or, ces compagnies semblent peu enclines à se lancer d'elles-mêmes dans l'ajout de nouvelles sources d'électricité renouvelables intermittentes « parce qu'on a déjà la production hydraulique [et] parce que notre électricité est déjà à 98% verte. » (Compagnie d'électricité 1 – 11 novembre 2013) À défaut d'une directive gouvernementale claire, l'intérêt d'ajouter des sources d'énergies renouvelables intermittentes est faible, comme l'explique cet acteur :

Le fait de réduire notre consommation, ça réduit ce qu'on émet comme CO₂, ça rend disponible aussi notre énergie propre qu'on peut revendre sur les marchés extérieurs. Donc ça va dans ce sens là. Ce n'est pas économiquement quantifiable. Et on a vu récemment dans les médias, les gens se questionnaient sur pourquoi on subventionne les éoliennes, alors que ça [l'électricité] nous coûte plus chère à acheter que ce qu'on est capable de la vendre. Donc on l'a fait parce que c'était des politiques gouvernementales pour faire la promotion de ces technologies. Mais d'un point de vue économique, je ne pense pas que nous on serait allés de l'avant par nous-mêmes sur ces projets là. » (Compagnie d'électricité 2 – 15 novembre 2013).

Finalement, l'aspect social des *smart grids* est, à toute fin pratique, absent de l'argumentaire des compagnies d'électricité. Un seul des trois acteurs associés à une compagnie d'électricité souligne qu'il est important de préserver un contact avec les consommateurs malgré l'automatisation progressive des opérations. En revanche, les deux autres acteurs interrogés n'ont pas fait mention de l'enjeu social dans leur argumentaire en faveur du développement des réseaux intelligents.

4.1.2 Acteurs industriels

Les cinq acteurs industriels interrogés se positionnent généralement en faveur du développement des *smart grids*, mais ils émettent certaines critiques par rapport au modèle économique associé au déploiement des réseaux intelligents dans le contexte québécois.

D'une part, ils considèrent d'une façon abstraite que les *smart grids* pourraient réduire les coûts d'opération, favoriser une meilleure gestion de la demande et des pointes de production d'électricité et ainsi améliorer l'efficacité technique, économique et énergétique des compagnies d'électricité. D'autre part, les acteurs industriels critiquent plus concrètement le modèle d'affaires d'Hydro-Québec et les projets *smart grids* en cours de déploiement. Dans le cadre du projet LAD, le fait qu'Hydro-Québec ait accordé le contrat de fabrication des compteurs intelligents à Landis + Gyr, une compagnie suisse, plutôt qu'à l'entreprise québécoise Trilliant, est vivement critiqué par ce groupe d'acteurs. À cet effet, un des intervenants critique le choix d'une compagnie étrangère pour fournir les compteurs intelligents à Hydro-Québec et le peu de création d'emplois dans le domaine des *smart grids* au Québec :

[...] tsé créer des emplois, y'en crée pas d'emplois là. Des emplois qui font... ben tsé sur les compteurs intelligents tu le vois, y'ont donné ça à une compagnie de l'Europe, puis tsé je veux dire, ils ont pris une compagnie ici, Varitron, puis je sais pas moi, il y a peut-être l'équivalent de 20 employés de plus, 40 employés de plus. (Industriel 2 – 9 décembre 2013).

Un autre acteur industriel considère que le gouvernement du Québec et Hydro-Québec devraient prioriser les entreprises locales dans l'attribution des contrats : « on se doit d'être protectionniste à un certain niveau. Dans le *smart grid*, on a choisi une technologie étrangère, mais y'en avait une locale. Et on n'a pas donné... on n'a pas mis en place les paramètres encourageant l'achat local. » (Industriel 3 – 21 janvier 2014) Cet intervenant ajoute que :

Y'a une compagnie, [...] Trilliant, qui rayonne mondialement. Ben on aurait pu choisir Trilliant qui aurait pu devenir un genre de [SNC] Lavalin, par un projet qui était le plus gros projet de réseau qu'il y avait en Amérique. C'était 350 millions ce projet-là, plus tout, ça fait un milliard. Mais on a choisi une société étrangère. Je dis pas qu'ils sont pas bons, je dis juste qu'on devrait, comme État, avoir [...] une certaine réflexion protectionniste pour encourager nos intérêts locaux. (Industriel 3 – 21 janvier 2014)

Somme toute, les acteurs industriels québécois croient, d'une manière générale, aux avantages économiques des *smart grids*, mais voudraient que le gouvernement et Hydro-Québec encouragent davantage les entreprises québécoises afin de développer une expertise locale et créer des emplois dans le domaine des réseaux intelligents.

Dans un autre ordre d'idées, les acteurs industriels argumentent en faveur du développement des *smart grids* pour des raisons environnementales. Un des intervenants résume bien les propos exprimés par ce groupe d'acteurs :

C'est sur que, écoutez, les chiffres, y'a des démonstrations très claires qui montrent qu'on diminue les gaz à effet de serre si on implémente un bon système de gestion, un bon *smart grid*. Que ce soit pour toutes les différentes raisons que j'ai mentionnées là. Moins de techniciens, moins d'autos qui se promènent, meilleure efficacité quand on répare des pannes, contrôle du voltage, la demande... (Industriel 5 – 14 février 2014)

Les avantages environnementaux des *smart grids* font consensus parmi les acteurs industriels, ce qui n'est pas le cas, par ailleurs, des bénéfices sociaux parfois attribués aux réseaux intelligents. En effet, les acteurs industriels sont partagés en ce qui a trait à l'aspect social des *smart grids*. Trois d'entre eux s'intéressent très peu à cet enjeu. En contrepartie, les deux autres acteurs industriels interrogés voient dans le développement des *smart grids* un moyen d'intégrer des micro-producteurs au réseau. L'un d'eux va encore plus loin dans son raisonnement; il conçoit que les réseaux intelligents pourraient également permettre l'autonomisation de communautés de producteurs-consommateurs.

4.1.3 Les acteurs en recherche et innovation

Les quatre acteurs en recherche et innovation sont généralement favorables au développement des réseaux intelligents tant pour des raisons économiques, environnementales que sociales. Plusieurs arguments économiques sont mis de l'avant par ces acteurs pour justifier le développement de réseaux intelligents. Tout d'abord, les *smart grids* pourraient permettre selon eux de mieux gérer la demande d'électricité et contribuer à réduire les pointes de consommation. Il serait également possible d'accroître la production issue d'énergies renouvelables intermittentes et, potentiellement, les exportations d'électricité. Enfin, une lecture en temps réel des données de consommation d'électricité pourrait informer les consommateurs et les aider à prendre conscience de leurs habitudes de consommation pour possiblement les changer et ainsi réduire leur facture d'électricité. Un des intervenants considère que les *smart grids* favoriseraient une meilleure gestion de l'énergie et permettraient de ce fait d'éviter la construction de nouvelles infrastructures :

Il peut y avoir des bénéfices économiques, qui est un vrai bénéfice là. La conduite du réseau ça peut être un bénéfice économique intéressant. Mais si on utilise l'énergie à bon escient, peut-être ça va être moins de développement, moins de déploiement d'infrastructures ou de nouvelles infrastructures. (Recherche et innovation 4 – 13 janvier 2014)

Une meilleure gestion de la demande, et notamment des pointes, qui permettrait à terme une réduction de la construction d'infrastructures électriques, est perçue à la fois comme un bénéfice économique et environnemental. Un des acteurs interrogés estime d'ailleurs que les *smart grids*

c'est vraiment de l'efficacité énergétique, sauf qu'au lieu de vouloir seulement sauver de l'énergie, on veut aussi sauver de la capacité. En anglais on dit *energy conservation*, ou *peak conservation* aussi, c'est un peu ça. On est dans un modèle d'affaires qu'on appelle le *grow and build* puis qui a été depuis le début des utilités électriques. (Recherche et innovation 2 – 5 décembre 2013)

Le développement des *smart grids* favoriserait aussi l'électrification des transports et l'intégration d'énergies renouvelables intermittentes au réseau électrique, comme le mentionne cet acteur :

Y'a aussi l'électrification des transports, le volet *vehicle-to-grid*, l'intégration de meilleures performances des sources renouvelables intermittentes, ça aussi ça fait partie du *smart grid*. Et là-dedans on est faible actuellement puisque Hydro-Québec prétend qu'on peut intégrer que 9 ou 12% de renouvelable alors que certains pays vont déjà au-dessus de 18-20%. (Recherche et innovation 1 – 2 décembre 2013)

D'un point de vue social, le développement des *smart grids* favoriserait, selon le témoignage d'un acteur en recherche et innovation, l'économie locale et le développement de solutions adaptées au milieu dans lequel elles sont mises en œuvre.

Social, c'est de l'économie locale, comme Barack Obama son plan c'était *green the ghetto*, donc plutôt que d'avoir un gun, t'as un gun à *caulking*. C'est des jobs que tu peux inciter les gens à finalement rentrer dans les maisons, sauver de l'énergie, installer des dispositifs, des thermostats, ou si c'est de travailler sur la climatisation, t'as toujours des tuyaux à passer, des fils, c'est quelque chose qui est très local donc c'est vraiment renforcer l'efficacité énergétique, c'est l'amener plus loin. [...] C'est vraiment quelque chose qui met le focus sur les solutions locales donc ça met de l'emploi partout. (Recherche et innovation 2 – 5 décembre 2013)

Seul un intervenant associé aux acteurs en recherche et innovation, parmi les quatre interrogés, ne s'est pas exprimé au sujet de l'aspect social des technologies *smart grids*.

4.1.4 Les acteurs sociaux et environnementaux

Contrairement aux trois autres groupes d'acteurs interrogés, les quatre acteurs sociaux et environnementaux font très peu le lien entre le développement des *smart grids* et les aspects économiques, environnementaux et sociaux de ces technologies énergétiques. D'une manière générale, ce groupe d'acteurs s'oppose au modèle de développement des *smart grids* priorisé par Hydro-Québec et, plus précisément, à

l'installation de compteurs émetteurs de radiofréquences. Préoccupés par les enjeux de santé, ces acteurs plaident pour le principe de précaution. Il faudrait à leur avis éviter de se lancer précipitamment dans le développement des réseaux intelligents sans considérer les risques potentiels de ces nouvelles technologies, surtout les risques associés à l'émission de radiofréquences par les compteurs intelligents.

D'un point de vue économique, les acteurs sociaux et environnementaux interrogés remettent en question les bénéfices économiques attendus des *smart grids* en général et du projet LAD en particulier. À cet effet, un acteur socio-environnemental se questionne sur l'intérêt économique des *smart grids* : « maintenant est-ce que ça va être rentable? Je crois pas. Est-ce que ça va modifier les comportements? Je crois pas. Est-ce que ça va rendre les gens plus économes? Je ne le crois pas. » (Sociaux et environnementaux 4 – 24 janvier 2014)

Un autre représentant des groupes sociaux et environnementaux, favorable aux idées de la décroissance, critique l'optimisme technologique associé aux *smart grids*. Selon cet intervenant, les

smart grids c'est la société de surconsommation en sursis. On donne encore une peinture verte, une allure verte à du productivisme et à du... du mercantilisme à outrance puis je pense que c'est [...] exponentiel, on n'est pas encore allé à la limite de l'exagération. Mais c'est peut-être l'ultime exagération cette histoire de *smart grids*. » (Sociaux et environnementaux 3 – 23 janvier 2014)

Les considérations environnementales des *smart grids* promues par différentes parties prenantes intéressées au développement des réseaux intelligents n'intéressent pas les acteurs sociaux et environnementaux interrogés dans le cadre de cette enquête. Deux d'entre eux considèrent d'ailleurs qu'il y aurait de meilleures façons de réduire les gaz à effet de serre qu'avec les *smart grids*. Alors que le premier intervenant mentionne qu'il serait plus intéressant de prioriser des solutions hors réseau, par

exemple une meilleure isolation des maisons, le second critique l'argumentaire environnemental du projet LAD. À ce sujet, il mentionne que :

le seul argument [environnemental] qu'on a dit c'est que ça allait faire moins de gaz à effet de serre puisqu'il y aurait moins de véhicules sur la route qui circuleraient, mais c'est négligeable par rapport à l'ensemble du bilan énergétique d'émissions de gaz à effet de serre du Québec ou du Canada. C'est vraiment peu important comme motivation disons. (Sociaux et environnementaux 1 – 5 novembre 2013).

Les *smart grids* pourraient aussi devenir un désavantage d'un point de vue environnemental, car générer autant de données et les traiter dans des centres de données risqueraient d'accroître la consommation d'énergie plutôt que de contribuer à la réduire. Un des acteurs interrogés affirme que :

le fait que chaque compteur consomme de l'électricité et les banques de données qu'ils reçoivent des compteurs, des serveurs et tout ça, ça consomme énormément d'énergie. À Bécancour par exemple, y'a un centre de données qui est installé qui consomme 40 MW d'électricité pour réfrigérer le local où sont installés tous les appareils. Alors si on fait le calcul de tout ça à l'ensemble de l'Amérique du Nord, je pense pas qu'on aille un bilan énergétique amélioré avec cette technologie là. (Sociaux et environnementaux 1 – 5 novembre 2013)

Les acteurs sociaux et environnementaux critiquent également l'absence de consultation par la société d'État Hydro-Québec avant de déployer certaines technologies *smart grids*. Dans le cadre du projet LAD, un des acteurs critique le manque de transparence d'Hydro-Québec : « [y]'a pas de débats qui se font. C'est Hydro qui décide et on va de l'avant à un milliard de dollars. Y'a eu aucune commission parlementaire ou débat public sur les *smart grids*. » (Sociaux et environnementaux 2 – 11 décembre 2013) Dans un même ordre d'idées, les acteurs sociaux et environnementaux s'expliquent mal l'opacité du processus décisionnel de la société d'État Hydro-Québec et le manque de consultations et de débat vis-à-vis l'enjeu du développement des réseaux intelligents.

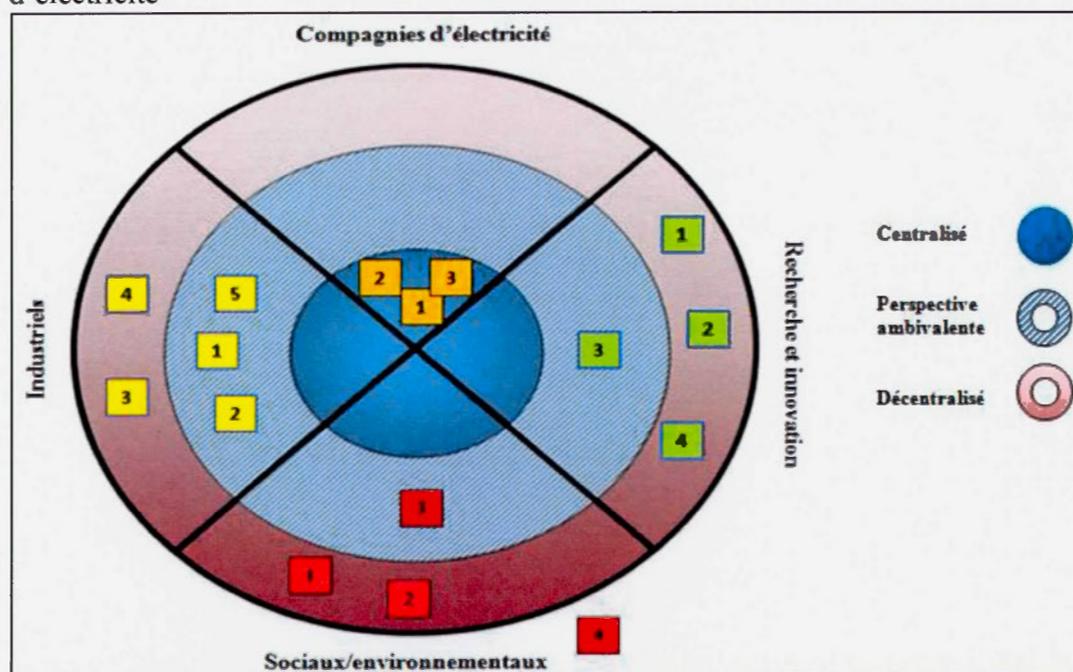
Somme toute, cette analyse descriptive a permis de présenter la position des différents groupes d'acteurs par rapport aux aspects économiques, environnementaux et sociaux du développement des *smart grids*. Nous constatons que les compagnies d'électricité favorisent le développement des *smart grids* surtout pour des motifs économiques et afin d'assurer la fiabilité du réseau, ce qui correspond davantage aux caractéristiques du modèle de développement *hardpath*. Les acteurs industriels avancent à la fois des motifs économiques et environnementaux pour développer les *smart grids*, mais critiquent néanmoins le gouvernement et Hydro-Québec pour le manque d'investissements et de création d'emplois dans le domaine des *smart grids*. Les acteurs en recherche et innovation interrogés ont quant à eux exprimé des arguments en faveur du développement des *smart grids* tant pour des raisons économiques, environnementales et sociales. À cet égard, les acteurs industriels et les acteurs en recherche et innovation semblent se situer plus près du modèle *softpath* en ce qui a trait aux motifs – économiques, environnementaux et sociaux – justifiant le développement des *smart grids*. En ce qui concerne les acteurs sociaux et environnementaux, ils remettent en doute les bénéfices potentiels des réseaux intelligents à tous points de vue. La prochaine section présente les divergences de point de vue entre les acteurs par rapport à l'enjeu de la centralisation et de la décentralisation des réseaux d'électricité par les *smart grids*.

4.2 Position des différents acteurs sur le débat entre centralisation et décentralisation des réseaux d'électricité par les *smart grids*

L'enjeu de la centralisation et de la décentralisation des réseaux d'électricité a été évoqué par la plupart des acteurs interrogés dans le cadre des entretiens semi-dirigés réalisés. Certains d'entre eux ont exprimé des positions claires à l'effet que le développement des réseaux intelligents pourrait permettre une plus grande décentralisation des réseaux d'électricité alors que d'autres considèrent plutôt que les

technologies *smart grids* doivent servir à améliorer les réseaux existants, sans remettre en question le système centralisé actuel. La première vision s'apparente au modèle *softpath* des *smart grids*, alors que la seconde est caractéristique du modèle *hardpath*. La Figure 4.1 illustre la position des différents acteurs interrogés au sujet de la centralisation et de la décentralisation des réseaux d'électricité. La position des acteurs est déterminée en fonction des témoignages recueillis lors des entretiens semi-dirigés. Nous avons procédé à une classification des énoncés via le logiciel NVivo 10.0 afin de structurer cette section d'analyse et qualifier la position respective des acteurs interrogés.

Figure 4.1 Position des acteurs sur la centralisation et la décentralisation des réseaux d'électricité



Source : Propos recueillis auprès des 16 acteurs interrogés, 5 novembre 2013 au 14 février 2014

La Figure 4.1 illustre certaines tendances, parmi les différents groupes d'acteurs interrogés, à propos de l'enjeu de la centralisation et de la décentralisation des réseaux électriques. Tout d'abord, les compagnies d'électricité considèrent que

les technologies *smart grids* devraient essentiellement servir à améliorer le réseau existant et l'opérer au meilleur coût possible. La micro-production d'électricité et l'intégration des énergies renouvelables intermittentes ne semblent d'ailleurs pas faire partie du *leitmotiv* des compagnies d'électricité québécoises, qui visent avant tout à offrir un service de qualité, aux plus bas tarifs possibles. À ce propos, un des acteurs travaillant pour une compagnie d'électricité québécoise affirme que :

Là ma vue personnelle là-dedans, par rapport au client résidentiel, c'est qu'ils veulent pas trop s'embarrasser d'une relation dynamique avec l'utilité. Pour le client ce qui est important c'est d'avoir un service fiable, donc toujours là. Quand j'allume l'interrupteur, je veux que ça allume et que ça coûte le moins cher possible. Donc là après aussi avec le coût de l'électricité qu'on a c'est difficile de penser à déployer des technologies qui le font participer davantage. (Compagnie d'électricité 2 – 15 novembre 2013)

Contrairement aux compagnies d'électricité, les trois autres groupes d'acteurs interrogés semblent tous plus ouverts à une certaine décentralisation des réseaux d'électricité. Les acteurs industriels considèrent pour leur part que les *smart grids* pourraient permettre de développer des micro-réseaux et favoriser la décentralisation, mais ils doutent par ailleurs de la volonté d'Hydro-Québec d'envisager cette possibilité. Critique du monopole d'Hydro-Québec et des projets *smart grids* priorisés à ce jour par la société d'État, ce groupe d'acteurs préconise un changement dans le modèle d'affaires actuel. Un des intervenants exprime bien cette réflexion :

Ben moi je pense qu'à moment donné il va y avoir une réflexion à faire au niveau, au niveau de la société. On a construit Hydro-Québec pour électrifier le Québec, le Québec est électrifié, les actifs sont là. Maintenant, maintenant c'est un peu comme les autoroutes là, maintenant sont dues pour être refaites et est-ce qu'on est obligé de reprendre le même modèle? (Industriel 4 – 24 janvier 2014).

Certains acteurs industriels considèrent plus concrètement que des producteurs-consommateurs pourraient intégrer les énergies solaire et éolienne à leur maison et revendre leurs surplus à des voisins, ou s'en servir pour faire la recharge de véhicules électriques. À ce propos, un acteur industriel affirme que des micro-réseaux

pourraient s'ajouter, en complément du réseau électrique québécois existant : « le réseau actuel – parce qu'on le débâtera pas là –, mais au réseau actuel pourrait s'ajouter un réseau plus court, maillé, autour, autour de la charge, autour des agglomérations. » (Industriel 4 – 24 janvier 2014) Un autre acteur industriel précise qu'un réseau intelligent bidirectionnel permettrait non seulement d'intégrer les véhicules électriques sur le réseau, mais également d'utiliser les batteries de ces voitures pour stocker l'électricité et la renvoyer sur le réseau en périodes de pointes. Or, cet acteur ne croit pas que de telles technologies soient déployées dans un avenir proche.

L'autre aspect, si on commence vraiment à avoir un *smart grid* qui est bidirectionnel, là je le vois moins encore à court terme, mais lorsque les voitures électriques vont faire partie de l'équation... autrement dit leur batterie vont pouvoir conserver de l'énergie et le redonner au réseau dans des périodes de pointe pour rembourser jusqu'à un certain point le consommateur de participer à ça. Ça serait génial, mais c'est pas demain la veille selon moi. (Industriel 1 – 12 novembre 2013).

Ensuite, à l'instar des acteurs industriels, les acteurs en recherche et innovation interrogés sont favorables à une certaine décentralisation des réseaux d'électricité. L'un d'entre eux critique la gestion centralisée d'Hydro-Québec tout en valorisant une certaine décentralisation des réseaux d'électricité par le développement des *smart grids* :

La gestion centralisée, lourde, d'Hydro-Québec fait qu'on n'exploite pas notre potentiel d'une meilleure gestion de l'énergie. Je vois pas Hydro-Québec se lancer de façon très très centralisée dans le marché des *smart grids*. En fait, je m'imaginais très bien qu'il y aurait des sociétés régionales ou même municipales pour les grandes villes comme Montréal qui seraient comme un intermédiaire. Et parce qu'il faut être en contact avec les consommateurs, y'a de l'acceptabilité sociale, il faut bien connaître les milieux, etc. Je pense pas que c'est la fonction première d'Hydro-Québec de connaître le moindre quartier de Pierrefonds, de Montréal-Nord, de ci, de ça. Ils ont probablement beaucoup de données, ils pourraient peut-être gérer les choses, mais y'a pas d'incitatif économique. (Recherche et innovation 1 – 2 décembre)

De plus, les acteurs en recherche et innovation préconisent le développement de micro-réseaux distribués produisant l'électricité à partir d'énergies renouvelables intermittentes. Ils se disent également préoccupés par rapport à une trop grande centralisation des réseaux électriques (par exemple en cas de panne d'électricité). L'extrait qui suit exprime bien cette réflexion :

On pourrait essayer de créer des micro-réseaux, là où on en a beaucoup de centrales au fil de l'eau, dans plein de villages qui pourraient maintenir le réseau si on a un verglas ou quoi, t'assures une sécurité d'alimentation, c'est vraiment une valeur ajoutée là. Présentement les centrales, si le réseau tombe, on les force à tomber, même si elles pourraient tenir la demande, y'a des contraintes de sécurité, mais c'est des méthodes de travail. (Recherche et innovation 2 – 5 décembre 2013)

Enfin, les acteurs sociaux et environnementaux interrogés ne partagent pas une vision commune sur l'enjeu de la centralisation et de la décentralisation des réseaux d'électricité. D'une part, deux des quatre acteurs sociaux et environnementaux sont en faveur de la décentralisation et du développement de micro-réseaux de production d'électricité. L'un d'entre eux considère que « c'est essentiel de rendre nos réseaux plus intelligents. Mais ils doivent être décentralisés, le consommateur doit avoir son mot à dire et ça doit être vraiment pour le bien collectif. » (Sociaux et environnementaux 2 – 11 décembre 2013) Cet intervenant serait donc en faveur du développement de réseaux intelligents à la condition qu'ils favorisent une décentralisation de la production ainsi que la participation des consommateurs au système de production d'électricité. Le second acteur socio-environnemental pro-décentralisation estime pour sa part qu'il faudrait « démanteler les systèmes de distribution d'énergie centralisés. » (Sociaux et environnementaux 1 – 5 novembre 2013) Cet acteur considère qu'« on a la technologie aujourd'hui pour avoir la production d'électricité d'énergie maison par maison, sans être branché à un réseau » et il estime en ce sens que « chacun pourrait avoir une petite éolienne sur sa maison qui produirait son électricité en complément avec des capteurs solaires et en complément avec un apport résiduel minime du réseau actuel. » (Sociaux et

environnementaux 1 – 5 novembre 2013) Par conséquent, cet acteur est en faveur d'une décentralisation complète des réseaux d'électricité, sans pour autant valoriser les technologies *smart grids* comme moyen pour mettre en œuvre une telle révolution des réseaux d'électricité.

D'autre part, les deux autres acteurs sociaux et environnementaux interrogés n'ont pas articulé un discours en faveur de la décentralisation des réseaux d'électricité. L'un d'entre eux est tout simplement opposé au développement des réseaux intelligents – décentralisés ou non – alors que l'autre critique les systèmes de production d'électricité centralisés sans par ailleurs articuler des propositions tangibles pour favoriser un changement de paradigme. Ce dernier affirme qu'au Québec « on est encore dans la production de masse, le transport sur des longues distances. Bref, c'est la façon la plus malpropre de faire de l'électricité finalement. » (Acteurs sociaux et environnementaux 3 – 23 janvier 2014) Toutefois, mise à part cette critique du modèle de production d'électricité actuel, centralisé et à grande échelle, aucune solution n'est proposée par cet acteur.

En résumé, nous constatons des tendances de groupes évidentes parmi trois des quatre groupes d'acteurs interrogés (compagnies d'électricité, industriels et recherche et innovation). Les compagnies d'électricité considèrent qu'il n'y a pas d'intérêt à décentraliser la production d'électricité dans le contexte québécois. En ce sens, ils défendent une position en lien avec le modèle *hardpath* de développement des *smart grids*. En contrepartie, la plupart des acteurs industriels et en recherche et innovation appuient une vision *softpath* du développement des réseaux intelligents. Ils ont exprimé des positions claires à l'effet que les *smart grids* doivent favoriser une certaine décentralisation des réseaux électriques, rapprocher les lieux de production de ceux de consommation et ainsi sécuriser l'approvisionnement. Par ailleurs, les acteurs sociaux et environnementaux interrogés sont partagés sur cet enjeu. Un

d'entre eux considère que les *smart grids* pourraient favoriser la décentralisation des réseaux d'électricité et permettre une participation accrue des consommateurs à la production d'électricité. Cette vision *softpath* n'est toutefois pas partagée par les autres acteurs sociaux et environnementaux, qui ne voient pas l'intérêt de développer les *smart grids*. Deux acteurs socio-environnementaux critiquent tout de même le système centralisé actuel, sans par ailleurs proposer d'alternative à ce système de production d'électricité à grande échelle.

4.3 Empreinte de la vision *hardpath* dans le développement des *smart grids* au Québec

La première hypothèse que nous avançons est que le développement des *smart grids* au Québec est actuellement associé à la vision *hardpath* du choix technologique. Hydro-Québec converge autour de ce modèle de production et de distribution de l'électricité centralisé, à grande échelle, qui priorise les facteurs économiques dans le choix d'une technologie énergétique. Le gouvernement du Québec n'a pas manifesté un véritable intérêt dans le développement des réseaux intelligents à ce jour, mais il appuie tacitement la société d'État Hydro-Québec dans ses décisions.

Les résultats de notre enquête confirment cette hypothèse. La vision des réseaux intelligents mise de l'avant par les acteurs institutionnels (gouvernement du Québec et Hydro-Québec) converge vers un modèle de développement des technologies *smart grids* en continuité avec le modèle de production et de distribution actuel de la société d'État. L'analyse documentaire et les entretiens réalisés contribuent à valider cette hypothèse. Les témoignages de trois acteurs associés à des compagnies d'électricité québécoises offrent un aperçu général de la position défendue par les producteurs d'électricité à l'égard des technologies *smart grids*. Qui plus est, les acteurs non institutionnels ont tous commenté le rôle du gouvernement et

d'Hydro-Québec dans le développement des réseaux intelligents, ajoutant ainsi des réponses pertinentes pour analyser la vision des *smart grids* priorisée par les acteurs institutionnels. Dans cette section, nous allons présenter respectivement le rôle du gouvernement du Québec puis d'Hydro-Québec dans le développement des *smart grids* et expliquer pourquoi ces acteurs défendent une vision *hardpath* des réseaux intelligents.

À la lumière de l'analyse documentaire et des témoignages recueillis dans le cadre de cette étude, il semble que le gouvernement du Québec ne se soit pas particulièrement intéressé à l'enjeu du développement des *smart grids* à ce jour. D'un côté, les documents gouvernementaux analysés en lien avec les enjeux énergétiques ne témoignent pas d'une mise à l'agenda politique de l'enjeu des *smart grids*. Ni la *Stratégie énergétique du Québec 2006-2015*, ni le *Rapport de la Commission sur les enjeux énergétiques du Québec*, paru en 2013, ni les documents publiés sur le site du MERQ ne font état du développement des *smart grids* au Québec. Qui plus est, même dans le cadre du dévoilement de la *Stratégie d'électrification des transports 2013-2017*, le gouvernement québécois n'a pas explicité le lien entre développement des véhicules électriques et réseaux intelligents. La seule initiative gouvernementale recensée à ce jour dans le secteur des *smart grids* est le partenariat public-privé *Équation : projet mobilisateur en Écolo-TIC* que le gouvernement a subventionné à hauteur de 30 millions de dollars (Prompt, 2013). Les partenaires industriels (CGI, Ericsson, Fujitsu Canada, IBM Canada, Miranda Technologies et Teledyne DALSA) ont quant à eux investi un total de 40 millions de dollars dans ce projet (Prompt, 2013).

D'un autre côté, les témoignages des parties prenantes à la discussion sur le développement des *smart grids* au Québec nous indiquent que le gouvernement s'est très peu impliqué dans le développement des réseaux intelligents à ce jour. Plusieurs

acteurs interrogés s'entendent pour dire que « y'a pas eu beaucoup d'investissements au gouvernement dans les initiatives des réseaux intelligents au Québec. » (Compagnie d'électricité 1 – 11 novembre 2013). Un des acteurs sociaux et environnementaux interrogés relate plus précisément que « [l]e gouvernement a rien fait » dans le dossier des compteurs intelligents (Sociaux et environnementaux 4 – 24 janvier 2014). Ce constat est partagé par le représentant d'une compagnie d'électricité qui affirme que le rôle du gouvernement à l'égard des *smart grids* à ce jour c'est « [...] zéro pi une barre là. Non on est vraiment de notre côté. [...] on fait notre propre ingénierie, notre propre planification de réseau et le politique se mêle très peu des outils déployés pour répondre aux différents besoins. Pour l'instant c'est pas grands choses là. » (Compagnie d'électricité 3 – 14 février 2014)

Un des acteurs en recherche et innovation réfléchit différemment le rôle joué par le gouvernement dans le développement des réseaux intelligents au Québec : «[e]st-ce qu'ils ont vraiment pris un leadership ? Peut-être pas. C'était peut-être pas nécessairement une priorité, je pense qu'Hydro-Québec, dans son mandat, le faisait. Le gouvernement du Québec n'a pas ralenti ça, au contraire, il a été positif. » (Recherche et innovation 3 – 19 décembre 2013)

Ainsi, nous constatons que la participation du gouvernement du Québec au développement des *smart grids* semble demeurer marginale pour l'instant ; aucune directive claire n'a encore été donnée par les autorités publiques québécoises à ce sujet. À défaut de formuler des directives claires afin d'orienter le développement de ces nouvelles technologies énergétiques, le gouvernement du Québec semble jouer, à ce jour, un rôle passif dans le développement des *smart grids* au Québec. De ce fait, Hydro-Québec a toute liberté d'action pour développer les *smart grids* en fonction de ses besoins d'entreprises et de son modèle d'affaires. Certains acteurs expliquent cette situation par le fait que le gouvernement du Québec profite des revenus

d'Hydro-Québec, versés en dividendes à l'État, et n'a pas intérêt à ce que ces dividendes diminuent en raison d'une meilleure efficacité énergétique, potentiellement générée par l'usage de certaines technologies *smart grids*. Un dividende de 2,2 milliards de dollars a d'ailleurs été versé par Hydro-Québec pour l'année 2013 (Hydro-Québec, 2014). En ce sens, un acteur en recherche et innovation affirme: « je vois pas son intérêt [au gouvernement, de développer les *smart grids*] justement puisque la première chose que le gouvernement demande à Hydro-Québec c'est de lui apporter des dividendes. » (Recherche et innovation 1 – 2 décembre 2013)

Un acteur socio-environnemental abonde dans le même sens. Il confirme que « [l]e gouvernement est pas là [dans le secteur des *smart grids*]. Parce que bien sur Hydro-Québec c'est, on le sait bien, on se le fait dire bien souvent, la vache à lait du gouvernement. » (Sociaux et environnementaux 3 – 23 janvier 2014)

Le gouvernement du Québec n'aurait donc pas d'intérêt à encourager le développement de technologies pouvant potentiellement diminuer la consommation d'électricité et, ainsi, réduire les revenus générés par Hydro-Québec. D'ailleurs, Hydro-Québec prévoit, dans son *Rapport annuel 2013*, des surplus énergétiques de 75 TWh pour la période 2014-2023 (Hydro-Québec, 2014). De ce fait, le gouvernement du Québec et Hydro-Québec n'insistent pas pour mettre en œuvre des politiques d'efficacité énergétique ni pour utiliser les *smart grids* dans une visée de diminution de la demande énergétique des consommateurs, comme en témoigne cet acteur associé à une compagnie d'électricité :

tous les programmes qui visent à faire diminuer la consommation du client sont très, très difficiles à justifier... écoute, on veut qu'il consomme, on en a trop [d'électricité]. Donc, c'est pas bon à dire en public, face aux environnementalistes, mais c'est ça qui est ça. Quand on est en surplus, dans une logique purement économique, tu ne peux pas justifier de donner des rabais à quelqu'un pour qu'il consomme moins. (Compagnie d'électricité 1 – 11 novembre 2013)

De plus, comme l'hydroélectricité compose la quasi-totalité de la production électrique du Québec, le gouvernement du Québec n'a pas d'incitatif pour réduire les gaz à effet de serre reliés au secteur de l'électricité. Ainsi, les arguments environnementaux mis de l'avant afin de promouvoir le déploiement de technologies *smart grids* seraient moins pertinents dans le contexte québécois que dans une juridiction où la production d'électricité repose davantage sur les énergies fossiles.

La position du gouvernement du Québec sur l'enjeu des *smart grids* contraste d'ailleurs avec celle du gouvernement de l'Ontario. Ce dernier a légiféré, en 2009, pour favoriser le déploiement d'énergies propres et de technologies *smart grids*, en vertu du *Green Energy and Green Economy Act*. (CanmetÉnergie, 2011 ; Winfield et Weiler, 2014). Le gouvernement ontarien a effectivement pris un leadership, aux côtés de différents acteurs du secteur de l'énergie (Independent Electric System Operator, Ontario Power Authority et Ontario Energy Board) afin de réduire graduellement l'électricité produite à partir du charbon dans la province (CanmetÉnergie, 2011). Les technologies *smart grids* sont vues comme un moyen pour atteindre cet objectif.

Compte tenu que le développement des réseaux intelligents n'a pas été mis à l'agenda politique par le gouvernement du Québec et qu'aucune directive n'a été énoncée par ce dernier, Hydro-Québec est libre de déterminer, à l'interne, ses priorités pour l'ajout de technologies *smart grids* au réseau d'électricité québécois, selon les besoins de cette société d'État. En outre, la situation de quasi-monopole d'Hydro-Québec tend à imposer *de facto* sa vision des *smart grids* à l'ensemble des acteurs intéressés par le développement des réseaux intelligents, ce que certains des acteurs interrogés perçoivent comme trop structurant. Un des acteurs industriels critique d'ailleurs l'hégémonie d'Hydro-Québec sur le secteur de l'électricité en général et des *smart grids* en particulier : « [q]ui dit *smart grids* dit *grid*, qui dit *grid*

dit propriétaire du *grid* et qui dit propriétaire du *grid* dit monopole et donc monopole de la pensée. Donc ça n'irait pas plus vite que ce que la société d'État entrevoit comme besoins de court et moyen termes. » (Acteurs industriels 4 – 24 janvier 2014) Un acteur en recherche et innovation abonde dans le même sens. Il affirme qu'Hydro-Québec « [c]'est très *top-down*, c'est une corporation énergétique, c'est un monopole et eux ils veulent pas trop se faire casser les oreilles par des choses qu'ils veulent pas. » (Acteurs en recherche et innovation 2 – 5 décembre 2013) Conséquemment, il appert qu'Hydro-Québec, de par son statu de quasi-monopole, occupe un rôle influent, voire déterminant, dans le développement des *smart grids* au Québec.

Le rôle effacé du gouvernement dans le développement des *smart grids*, couplé au rôle influent d'Hydro-Québec, font que cette société d'État peut déterminer ses priorités d'implantation de technologies *smart grids* et définir d'une certaine façon le modèle de développement des réseaux intelligents au Québec, modèle qui s'apparente au *harpath*. Tel que démontré dans la section 4.1 de ce chapitre, les trois acteurs associés à des compagnies d'électricité québécoises interrogés dans le cadre de cette étude priorisent le développement de technologies *smart grids* qui permettraient de faire des gains en efficience et des économies financières. De plus, ce groupe d'acteurs n'a pas démontré d'intérêt pour les aspects sociaux et environnementaux des *smart grids*. La section 5.2 a ensuite permis de confirmer que les compagnies d'électricité favorisent la production à grande échelle et la centralisation des réseaux d'électricité, caractéristiques du modèle *hardpath* des réseaux intelligents.

Les projets *smart grids* mis en œuvre à ce jour au Québec témoignent aussi de cette vision *hardpath* défendue par les acteurs institutionnels (les détails des projets *smart grids* au Québec sont présentés au chapitre I). Ces projets favorisent une amélioration incrémentale du réseau d'électricité; ils sont déployés essentiellement

pour atteindre des objectifs d'économies et d'efficience. Par contre, il n'en demeure pas moins que certains projets peuvent aussi atteindre des objectifs environnementaux, que ce soit par une meilleure efficacité énergétique (projet CATVAR d'Hydro-Québec) ou une réduction des pointes de demande (programme biénergie d'Hydro-Sherbrooke). Or, aucun des projets de réseaux intelligents au Québec n'a été développé explicitement afin d'atteindre des objectifs environnementaux.

Le déploiement des technologies *smart grids* tel qu'amorcé à ce jour par Hydro-Québec – et Hydro-Sherbrooke dans une certaine mesure – s'exécute en quelque sorte en marge du processus politique, sans qu'il n'y ait eu de débat sur les priorités d'implantation de ces technologies énergétiques, ni une mise à l'agenda politique de cet enjeu. Le statut de quasi-monopole d'Hydro-Québec permet à cette société d'État d'influencer fortement le modèle de développement des réseaux intelligents mis de l'avant au Québec. Hydro-Québec mise sur certaines technologies *smart grids* avant tout pour mettre à niveau son réseau et l'opérer le plus efficacement possible. En vertu de l'analyse documentaire et des entretiens semi-dirigés réalisés, nous sommes en mesure de constater que le modèle de développement des *smart grids* priorisé à ce jour par les acteurs institutionnels québécois s'oriente effectivement vers un modèle de développement *hardpath*.

Toutefois, ce modèle de développement des *smart grids* est contesté par les acteurs non institutionnels intéressés par l'enjeu du développement des réseaux intelligents. Ces derniers récusent la vision des *smart grids* défendue par Hydro-Québec et appuyée implicitement par le gouvernement. La prochaine section de ce chapitre présente les critiques adressées au sujet de la vision *hardpath* des *smart grids* et les propositions alternatives défendues par les acteurs non institutionnels.

4.4 Contestation de la vision *hardpath* et propositions alternatives au développement des réseaux intelligents

La seconde hypothèse avancée est que les acteurs non institutionnels (industriels, recherche et innovation, sociaux et environnementaux) contestent le développement des réseaux intelligents tel qu'initié par les acteurs institutionnels et priorisent plutôt le développement des *smart grids* en accord avec les caractéristiques du modèle *softpath*. Ces acteurs considéreraient davantage les aspects sociaux et environnementaux associés à un choix technologique.

Les entretiens semi-dirigés ont permis de confirmer partiellement cette hypothèse. D'une part, les acteurs industriels et les acteurs en recherche et innovation priorisent, tel que nous l'avons postulé, le développement des *smart grids* dans des paramètres plus en lien avec le modèle *softpath* des réseaux intelligents. D'autre part, les entretiens ont révélé que certains acteurs sociaux et environnementaux se retrouvent cependant en marge du débat entre les modèles *softpath* et *hardpath* du développement des réseaux intelligents et s'opposent plutôt au développement des *smart grids* dans leur ensemble. Dans cette section, nous présentons d'abord la vision des *smart grids* défendue par les acteurs industriels et en recherche et innovation, puis la position des acteurs sociaux et environnementaux opposés aux réseaux intelligents.

Les acteurs industriels et les acteurs en recherche et innovation interrogés dans le cadre de cette étude ont tenu des propos sur le développement des *smart grids* qui s'apparentent aux caractéristiques *softpath* d'un choix technologique. Tel que présenté à la section 5.1, la plupart des acteurs de ces deux groupes associent des bénéfices environnementaux au développement des réseaux intelligents. Ces deux groupes considèrent aussi que les *smart grids* seront bénéfiques d'un point de vue économique, malgré certaines réserves exprimées par les acteurs industriels à l'égard des projets *smart grids* en cours de déploiement au Québec. Par ailleurs, l'aspect

social des *smart grids*, bien argumenté par les acteurs en recherche et innovation, ne fait pas consensus parmi les acteurs industriels interrogés; cet aspect a été mis de l'avant que par deux des cinq acteurs de ce groupe. En ce qui concerne l'aspect social des *smart grids*, les acteurs en recherche et innovation, prompts au développement de communautés de consommateurs-producteurs, manifestent donc une plus grande contiguïté avec le modèle *softpath* que les acteurs industriels.

L'enjeu de la centralisation et de la décentralisation des réseaux d'électricité présenté à la section 4.2 de ce chapitre, a ensuite permis de démontrer que tant les acteurs industriels que ceux en recherche et innovation sont favorables à une certaine décentralisation des réseaux d'électricité par le développement des réseaux intelligents, un élément caractérisant le modèle *softpath* des *smart grids*.

Dans un autre ordre d'idées, tel que présenté dans le cadre conceptuel au Chapitre II (section 2.1), le modèle *softpath* des *smart grids*, favorable à la décentralisation des réseaux d'électricité, encourage davantage les initiatives privées que le modèle *hardpath* (Szarka, 2007). En ce sens, certains des acteurs interrogés qui appuient une vision *softpath* des *smart grids* remettent en question le quasi-monopole d'Hydro-Québec sur la production et la distribution d'électricité au Québec, comme en témoigne cet acteur industriel: « [m]oi sincèrement là, puis ça c'est personnel, je remets en question le monopole au Québec. Je remets en question la gestion des fonds publics par cette société là. Je dis pas que ça été mauvais, je dis juste que je remets en question. J'aimerais ça revoir le modèle » (Acteurs industriels 3 – 21 janvier 2014). Un des acteurs en recherche et innovation considère en outre qu'Hydro-Québec devrait « permettre à des PME de peut-être utiliser le réseau pour faire des démonstrations. » (Acteurs en recherche et innovation 4 – 13 janvier 2014) Un autre acteur industriel considère pour sa part que le monopole étatique freinerait le développement des *smart grids*. À cet effet, il mentionne que :

Ce qui vient le ralentir [le développement des SG] c'est à quelque part le monopole étatique. Si on regarde d'autres pays, que ce soit l'Allemagne, que ce soit la Suède, la Norvège, Danemark, qui ont eu des monopoles, mais qui ont ouvert la production... où y'a eu de la dérèglementation on peut voir que là y'a plusieurs joueurs. Et donc plusieurs compétitions. La compétition va se faire pour alimenter et les meilleurs vont l'emporter. Dans le cas du monopole étatique d'Hydro-Québec, Hydro-Québec a tout intérêt à détenir ses actifs parce qu'il y a une rémunération sur les actifs. (Acteurs industriels 4 – 24 janvier 2014)

Un acteur en recherche et innovation ajoute qu'il est possible qu'un monopole amène « un peu moins de flexibilité. Quand il y a une compétition un peu plus robuste, ben ça amène les joueurs à être un peu plus flexibles et un peu moins dogmatiques sur certaines façons de faire. » (Acteurs en recherche et innovation 3 – 19 décembre 2013) Cet intervenant précise davantage sa réflexion en prenant l'exemple du projet Lecture à distance d'Hydro-Québec :

Par exemple, si on revient aux compteurs intelligents, s'il y avait eu deux ou trois compagnies, il y aurait peut-être eu un peu plus de compétition, puis peut-être qu'il y aurait eu quelqu'un qui aurait été capable de mieux l'expliquer, un des concurrents, ou peut-être qu'il aurait dit pourquoi tu prends celui-là, tu devrais peut-être en prendre un autre et il coûterait la moitié moins chère, et il serait aussi bon, etc. on n'a pas ça. [...] Puis peut-être que le gouvernement pourrait être un peu mieux équipé pour avoir ce genre d'argumentaire là avec Hydro-Québec. Le gouvernement du Québec c'est un géant, très petit au niveau international, mais à l'intérieur du géant, on a un autre géant qui est Hydro-Québec et c'est pas facile de lui dire quoi [faire], c'est pas évident, même pour le gouvernement. (Acteurs en recherche et innovation 3 – 19 décembre 2013)

Les acteurs industriels et en recherche et innovation ne cautionnent pas la vision *hardpath* du développement des *smart grids* défendue par le gouvernement et Hydro-Québec et proposent plutôt un modèle alternatif plus en lien avec le modèle *softpath* du développement des réseaux intelligents. Ces acteurs défendent en ce sens une certaine décentralisation des réseaux d'électricité, la production à échelle locale et régionale ainsi que l'autonomisation de micro-producteurs. Ils mettent l'accent sur l'aspect environnemental des *smart grids* (et aussi sur l'aspect social dans le cas des acteurs en recherche et innovation), tout en remettant en question le monopole étatique. Ils encouragent également les initiatives privées dans le secteur de

l'électricité, tous des éléments caractéristiques du modèle *softpath* du développement des réseaux intelligents.

Le modèle *softpath* des réseaux intelligents est également défendu par un des quatre acteurs sociaux et environnementaux. Bien qu'il soit critique des projets *smart grids* mis en œuvre à ce jour au Québec, il se dit en faveur de la décentralisation des réseaux d'électricité et d'une participation des consommateurs à la production d'électricité. Qui plus est, cet intervenant affirme qu'il « [y] a un grand potentiel si on pense aux énergies renouvelables et à l'électrification des transports. Je suis en faveur des réseaux plus intelligents. » (Sociaux et environnementaux 2 – 11 décembre 2013) Or, cette vision des *smart grids* n'est pas partagée par les trois autres acteurs sociaux et environnementaux interrogés, qui s'opposent catégoriquement au déploiement des technologies de réseaux intelligents.

À la lumière des témoignages recueillis dans le cadre de cette étude, nous avons remarqué que les deux hypothèses présentées ne tiennent pas compte de l'ensemble des visions défendues par les acteurs intéressés au développement des réseaux intelligents au Québec. En effet, une vision que nous pourrions qualifier d'*anti smart grids*, dissociée des modèles *hardpath* et *softpath* du développement des réseaux intelligents, est soutenue par trois acteurs sociaux et environnementaux. Les acteurs opposés au développement des *smart grids* remettent en question les avantages présentés par l'un ou l'autre des modèles précédents, soulignent les risques associés à ces technologies et considèrent les coûts du développement de celles-ci supérieurs aux bénéfices potentiels. Ils critiquent également la gestion de ce dossier énergétique par les acteurs institutionnels, surtout par rapport au projet LAD d'Hydro-Québec.

L'opposition contre les *smart grids* est donc de deux ordres. D'une part, il s'agit d'une critique contre les technologies *smart grids* en soi. D'autre part, ce groupe d'acteurs critique aussi la façon dont le gouvernement du Québec et Hydro-Québec ont procédé à ce jour dans ce dossier énergétique; ils n'ont pas su convaincre les acteurs sociaux et environnementaux que les technologies *smart grids* sont déployées d'une manière sécuritaire et dans l'intérêt des consommateurs.

Dans le contexte actuel, les acteurs sociaux et environnementaux interrogés font très peu le lien entre les *smart grids* et les potentiels bénéfiques économiques, environnementaux et sociaux de ces technologies énergétiques. Ces acteurs prioriseraient d'autres politiques énergétiques, telles que de meilleures normes de construction ou une meilleure isolation des maisons, avant d'installer des technologies *smart grids* pour améliorer l'efficacité énergétique des réseaux d'électricité.

À propos de l'enjeu de la centralisation et de la décentralisation, seul l'acteur socio-environnemental favorable au modèle *softpath* considère que les *smart grids* pourraient favoriser une décentralisation des réseaux d'électricité et permettre une plus grande participation des consommateurs à la production d'électricité. Les trois autres acteurs sociaux et environnementaux interrogés ne lient pas les *smart grids* à cet enjeu, bien que deux d'entre eux critiquent tout de même le système d'électricité centralisé et la production à grande échelle.

Tous les acteurs sociaux et environnementaux s'inquiètent des risques potentiels des technologies *smart grids* émettrices de radiofréquences sur la santé. L'un d'entre eux considère qu'en raison de l'installation des compteurs intelligents il « [y] a une maladie en ce moment, un problème de santé publique qui est en émergence et c'est l'électrosensibilité. » (Sociaux et environnementaux 3 – 23 janvier

2014) Dans ce contexte, ces acteurs plaident pour le principe de précaution en attendant que des études scientifiques aient précisé les effets biologiques et thermiques liés à l'exposition aux ondes électromagnétiques.

Les acteurs sociaux et environnementaux perçoivent aussi un risque de cybersécurité dans le déploiement de technologies *smart grids*. À ce propos, un des acteurs identifié à ce groupe se questionne : « [e]st-ce que les données de consommation vont être revendues à des compagnies tierces qui font du marketing ? [...] Hydro prétend que non, mais il semble que c'est extrêmement facile de pirater ces réseaux là. » (Sociaux et environnementaux 2 – 11 décembre 2013) Un autre acteur socio-environnemental interrogé est aussi d'avis que le risque de piratage est bien réel et il craint également la vulnérabilité d'un réseau d'électricité informatisé: « [a]lors le risque des cyber-attaques, je crois que c'est sérieux. Les cyber-attaques... puis plus les choses sont informatisées, plus tout risque de flancher d'un coup. » (Sociaux et environnementaux 4 – 24 janvier 2014)

D'autres intervenants interrogés – tant parmi les compagnies d'électricité, les acteurs industriels et les acteurs en recherche et innovation – ont également mentionné certains risques potentiels des technologies *smart grids*, surtout en lien avec l'enjeu de l'intrusion dans la vie privée et le risque d'obsolescence rapide des technologies déployées. Or, il n'en demeure pas moins que seuls trois des acteurs sociaux et environnementaux, parmi l'ensemble des seize acteurs interrogés, considèrent que ces risques outrepassent les bénéfices potentiels des *smart grids*. Autrement dit, les acteurs sociaux et environnementaux sont les seuls à s'opposer catégoriquement au déploiement des technologies *smart grids*, indépendamment du modèle de développement priorisé.

D'ailleurs, un des acteurs sociaux et environnementaux considère que la façon dont les acteurs institutionnels ont procédé jusqu'à maintenant dans le déploiement des *smart grids*, sans consultation ni débat publics, est inadmissible. Cet intervenant entrevoit tout de même la possibilité que ces technologies puissent être déployées d'une façon plus socialement acceptable :

Si Hydro-Québec arrivait à changer son fusil d'épaule et arrivait à prendre un signal de relève qui met pas en danger la santé des gens, et qui offre des garanties intéressantes que les données demeureront aussi confidentielles que quand on rencontre un médecin par exemple, peut-être que là le *smart grid* aurait des chances de pouvoir se déployer sans trop de problèmes. Mais pour l'instant, je fais tout en mon pouvoir pour faire planter ça parce que c'est basé sur une atteinte intolérable sur les droits et libertés des individus à un environnement sain et à leur vie privée. C'est inacceptable, c'est pratiquement criminel la façon dont le *smart grid* est déployé en ce moment. Ils utilisent la fourberie, les manipulations et ne tiennent aucun compte des conséquences sérieuses de cette technologie là sur la santé des gens. (Sociaux et environnementaux 1 – 5 novembre 2013)

Dans les paramètres actuels, il semble toutefois que le déploiement des *smart grids* demeurera difficilement acceptable pour certains des acteurs sociaux et environnementaux, critiques de la façon dont cet enjeu a été géré jusqu'à maintenant par les acteurs institutionnels et alarmés par les risques des technologies *smart grids* émettrices de radiofréquences sur la santé. Un acteur socio-environnemental propose que « pour la bonne gouvernance, il faudrait qu'il y ait un moratoire, mais surtout pour la santé publique. » (Sociaux et environnementaux 3 – 23 janvier 2014) Ainsi, trois des acteurs sociaux et environnementaux interrogés se mobilisent contre le développement des réseaux intelligents. Ils ne veulent pas voir une mise à l'agenda de cet enjeu et souhaiteraient que le gouvernement du Québec décrète un moratoire sur le déploiement de ces technologies énergétiques. Le problème, selon ces acteurs *anti smart grids*, ne réside pas uniquement dans le choix d'un modèle de développement des *smart grids* qui ne convient pas à leur vision d'un choix technologique ; il s'agit plutôt d'un problème associé aux technologies de réseau intelligent *per se*.

En définitive, les témoignages recueillis auprès de seize acteurs qui prennent part à la discussion sur le développement des réseaux intelligents au Québec ont permis de comprendre la position et la vision des *smart grids* défendues par les différents groupes d'acteurs (compagnies d'électricité, acteurs industriels, acteurs en recherche et innovation et acteurs sociaux et environnementaux) interrogés à propos des *smart grids*. Les différents témoignages nous ont également renseignés sur la position du gouvernement du Québec à propos de l'enjeu des *smart grids*.

À la lumière des témoignages recueillis et de l'analyse documentaire réalisée, nous sommes en mesure d'affirmer que le gouvernement du Québec n'a pas, pour l'instant, fait du développement des *smart grids* un enjeu politique. Compte tenu des surplus disponibles et de la production d'électricité majoritairement hydraulique, il ne semble pas impératif, pour le gouvernement, d'accroître la production d'électricité ni de diminuer les gaz à effet de serre dans le secteur de l'électricité. À ce jour, le gouvernement du Québec n'a d'ailleurs pas fait le lien entre *smart grids* et électrification des transports, comme en témoigne la *Stratégie d'électrification des transports 2013-2017*. De plus, comme le gouvernement du Québec profite des dividendes versés par Hydro-Québec, il semblerait – selon le témoignage de certains acteurs – que rien ne l'inciterait à encourager le déploiement de technologies *smart grids* favorisant une meilleure efficacité énergétique et, à terme, une diminution de la consommation d'électricité. La position du gouvernement du Québec contraste d'ailleurs avec celle du gouvernement de l'Ontario, qui a légiféré dès 2009 afin de favoriser les énergies vertes et les technologies *smart grids* comme moyens pour réduire la production d'électricité à partir du charbon (CanmetÉnergie, 2011; Windfield et Weiler, 2014).

L'indifférence manifestée par le gouvernement québécois par rapport aux technologies *smart grids* permet conséquemment à Hydro-Québec d'intégrer à sa

guise certaines technologies *smart grids* à son réseau d'électricité, sans remettre en question son modèle d'affaires, ni le système centralisé de production d'électricité qu'il opère à grande échelle. Les *smart grids* sont perçus comme un moyen d'amélioration technique et incrémentale du réseau d'électricité d'Hydro-Québec. Dans ce contexte, les technologies *smart grids* mises en œuvre par Hydro-Québec sont caractéristiques du modèle *hardpath* des réseaux intelligents ; la société d'État déploie ces technologies d'abord pour des raisons économiques et techniques. Somme toute, l'intérêt primaire d'Hydro-Québec est d'assurer la fiabilité de son réseau, le rendre plus efficace techniquement et l'opérer au moindre coût possible. À cet effet, les *smart grids* sont perçus comme un moyen et non comme une fin en soi.

Le modèle de développement *hardpath* priorisé par Hydro-Québec et implicitement appuyé par le gouvernement du Québec est toutefois critiqué par les acteurs non institutionnels. Les acteurs industriels, les acteurs en recherche et innovation ainsi qu'un des acteurs sociaux et environnementaux interrogés sont plutôt en faveur d'un modèle de développement des réseaux intelligents plus en lien avec le *softpath*, ce qui confirme notre seconde hypothèse de recherche. Ces acteurs non institutionnels priorisent davantage les aspects environnementaux et sociaux d'un choix technologique, critiquent la gestion centralisée d'Hydro-Québec et souhaitent développer les *smart grids* afin de décentraliser, dans une certaine mesure, les réseaux d'électricité.

Les deux hypothèses proposées dans cette recherche n'ont cependant pas tenu compte de l'ensemble des visions défendues par les acteurs impliqués dans la discussion sur le développement des réseaux intelligents; une troisième vision, *anti smart grids*, a été mise de l'avant par certains acteurs sociaux et environnementaux interrogés. Ces derniers considèrent que les bénéfices potentiels des technologies *smart grids*, qu'ils soient économiques, environnementaux ou sociaux, ne

contrebalancent pas suffisamment les risques associés à ces technologies pour justifier leur mise en œuvre. Le déploiement de certains appareils *smart grids* émetteurs de radiofréquences sont d'ailleurs vivement critiqués par ce groupe d'acteurs, qui y voit un risque à la santé publique. Ils critiquent également la gestion de ce dossier par Hydro-Québec et le manque de leadership du gouvernement. L'analyse médiatique avait permis de constater une opposition contre le projet Lecture à distance et le déploiement des compteurs intelligents par Hydro-Québec. Or, il appert que l'opposition dépasse ce projet précis et s'articule plutôt comme une opposition contre les technologies de type *smart grids*. Les arguments environnementaux en faveur du déploiement de technologies *smart grids* ne trouvent pas écho auprès des acteurs sociaux et environnementaux interrogés dans le cadre de cette recherche. Certains des acteurs sociaux et environnementaux prioriseraient plutôt des politiques énergétiques alternatives afin d'améliorer l'efficacité énergétique au Québec, par exemple des programmes d'isolation des maisons.

Ainsi, le développement des *smart grids* priorisé à ce jour au Québec, contigu avec le modèle *hardpath* de développement des *smart grids*, ne plait pas à tous les acteurs impliqués dans la discussion sur cet enjeu émergent. Les critiques adressées contre le modèle de développement *hardpath* priorisé par les acteurs institutionnels, ainsi que l'opposition manifestée contre les technologies *smart grids*, laissent entendre que le développement des réseaux intelligents ne fait pas consensus dans le contexte québécois.

CONCLUSION

L'informatisation progressive des réseaux d'électricité par les technologies *smart grids* est en cours dans plusieurs États américains, en Europe, en Asie ainsi qu'au Canada. Dans ce pays, sept provinces, dont le Québec, misent actuellement sur ces technologies. Au Québec, le déploiement de technologies de réseaux intelligents vise surtout à automatiser les équipements sur le réseau, à bâtir une infrastructure de mesurage avancé et à réduire les pointes de demande d'électricité.

En date du 1^{er} mars 2014, quatre projets de recherche et développement, six projets de déploiement de réseaux intelligents et deux projets en électrification des transports en lien avec les *smart grids* sont en cours dans cette province. À l'exception de deux projets gérés par la compagnie municipale Hydro-Sherbrooke, c'est la société d'État Hydro-Québec qui est partie prenante de la majorité des projets de réseaux intelligents.

Cette compagnie d'électricité quasi-monopolistique développe les *smart grids* afin d'améliorer progressivement le réseau d'électricité québécois, l'opérer au moindre coût possible et faire des gains en efficience. Hydro-Québec perçoit dans les *smart grids* un moyen incrémental afin d'améliorer les réseaux, ce qui est d'ailleurs le cas, selon Stephens *et al.* (2013) de la plupart des grandes compagnies d'électricité. Cette vision des *smart grids* défendue par Hydro-Québec, et appuyée implicitement par le gouvernement du Québec, correspond au modèle *hardpath* du secteur énergétique tel que conceptualisé par Amory Lovins (1977), puis Joseph Szarka (2007). Le *hardpath* priorise la production d'électricité à grande échelle et un système de production centralisé, dans lequel la participation citoyenne est marginale. Qui plus est, le *hardpath* priorise l'aspect économique d'un choix technologique (Szarka,

2007). Compte tenu du rôle central d'Hydro-Québec dans le secteur de l'électricité au Québec, cet acteur oriente, plus que tout autre acteur, le développement des *smart grids* au Québec. Bien que cette situation de quasi-monopole semble permettre à la société d'État Hydro-Québec de définir seule les priorités québécoises du développement des *smart grids*, les enjeux associés à ces technologies commencent à susciter des réactions auprès des différents acteurs intéressés par le développement des réseaux intelligents. Leurs préoccupations émergent de plus en plus sur la place publique, notamment dans les médias écrits, bien que la couverture médiatique de cet enjeu demeure relativement faible.

Une analyse des articles publiés à propos des *smart grids* dans les journaux *La Presse* et *Le Devoir* entre 2004 et 2012 a permis de mieux comprendre les débats qui ont cours sur le sujet. L'augmentation du nombre d'articles paru à propos des réseaux intelligents entre 2010 et 2012 traduit qu'il s'agit d'un sujet d'actualité qui préoccupe de plus en plus. En effet, pour cette période, le nombre d'articles portant sur les *smart grids* est passé de 3 à 48 dans *Le Devoir* et de 4 à 17 dans *La Presse*. Puisque qu'Hydro-Québec est au cœur de la majorité des projets de réseaux intelligents déployés au Québec, c'est sans surprise que cette société d'État soit l'acteur le plus fréquemment cité dans les journaux en lien avec les *smart grids*. Par ailleurs, les consommateurs et les acteurs sociaux et environnementaux sont aussi régulièrement cités dans les médias. D'une manière générale, ils font ressortir des enjeux qui les préoccupent, ce qui explique, en partie, un des constats qui émerge de cette étude à l'effet que les deux journaux analysés ont tendance à présenter les projets *smart grids* en cours de déploiement de manière plus négative que positive. En contrepartie, on constate que les médias font moins allusion aux groupes d'acteurs qui travaillent dans le développement des technologies *smart grids*, à savoir les acteurs industriels et ceux impliqués dans la recherche et l'innovation. Un constat qui semble s'expliquer par le fait que l'attention des médias porte davantage sur le déploiement des compteurs

intelligents, et plus particulièrement sur le projet de Lecture à distance, que sur le développement des *smart grids* dans leur ensemble.

Comme le projet Lecture à distance d'Hydro-Québec – qui vise le déploiement de 3,75 millions de compteurs intelligents à travers la province d'ici 2018 – constitue le plus vaste projet de réseau intelligent au Québec à ce jour, il est également le plus médiatisé. Le projet LAD est représenté négativement dans plus de la moitié des articles de presse analysés, alors que moins d'un cinquième des articles présente des arguments en faveur de ce projet. La représentation médiatique des risques et bénéfices des technologies de réseaux intelligents a également permis de constater que les *smart grids* sont généralement présentés en termes de bénéfices économiques, environnementaux et technologiques, mais sont par ailleurs cadrés comme risques pour la santé et la sécurité et risques culturels (intrusion dans la vie privée, etc.). Certains articles de presse ont également associé des risques économiques au déploiement de technologies *smart grids* (dépassements de coûts, obsolescence rapide des appareils, etc.).

Conscients que les médias ne couvrent qu'une infime partie des enjeux, se limitant surtout au déploiement des compteurs intelligents plutôt qu'au développement des technologies *smart grids* dans leur ensemble, il nous est apparu essentiel d'approfondir cette recherche par l'entremise des témoignages d'acteurs intéressés par cet enjeu énergétique.

À l'instar des travaux effectués par Stephens *et al.* (2013), cette recherche a permis de démontrer que les différents acteurs intéressés au développement des technologies énergétiques *smart grids*, interrogés dans le cadre de cette recherche, ont effectivement des visions concurrentes, voire dichotomiques, quant au

développement des réseaux intelligents et plus particulièrement en ce qui concerne les finalités de ces technologies.

Plus précisément, il ressort que la vision *hardpath* des *smart grids* défendue par Hydro-Québec et appuyée par le gouvernement du Québec – qui domine effectivement le développement des *smart grids* au Québec – est critiquée par certains acteurs non institutionnels, qui préconisent plutôt des changements majeurs aux réseaux électriques par l'entremise des technologies de réseaux intelligents. Notre étude démontre que la position des acteurs industriels et des acteurs en recherche et innovation diverge à plusieurs égards de celle défendue par les acteurs institutionnels. De fait, les acteurs industriels et en recherche et innovation critiquent le modèle centralisé, produisant l'électricité à grande échelle, développé et promu par Hydro-Québec. Ceux-ci s'opposent en outre aux projets *smart grids* déployés à ce jour par la société d'État et regrettent la participation marginale des consommateurs dans le secteur émergent des *smart grids*, qui est due, selon eux, à la gestion centralisée du secteur de l'électricité par Hydro-Québec. Ces deux groupes d'acteurs mettent de l'avant plusieurs arguments environnementaux et sociaux afin de favoriser le développement des *smart grids*, alors que les acteurs institutionnels priorisent surtout les aspects économiques dans le choix de technologies de réseaux intelligents. En ce sens, les acteurs industriels et les acteurs en recherche et innovation priorisent un modèle contraire au *hardpath*, conceptualisé par Lovins (1977) en tant que modèle *softpath* du secteur énergétique.

Par ailleurs, notre recherche démontre que les acteurs sociaux et environnementaux interrogés se mobilisent ni en faveur d'un modèle *hardpath* du développement des *smart grids*, ni en faveur d'un modèle alternatif, contigu avec les caractéristiques du *softpath*, comme nous en avons émis l'hypothèse. Ces acteurs ont plutôt manifesté une opposition au déploiement des technologies de réseaux

intelligents. Ils considèrent majoritairement que les risques des technologies *smart grids* outrepassent les bénéfices potentiels de ces technologies. Les risques potentiels sur la santé associés à l'émission de radiofréquences de certains appareils *smart grids* – surtout les compteurs intelligents – les risques d'intrusion dans la vie privée et l'obsolescence rapide de ces technologies informatiques sont fréquemment évoqués en réaction au déploiement progressif des *smart grids* au Québec. Ces observations corroborent les résultats publiés respectivement par AlAbdulkarim *et al.* (2012), Faruqi *et al.* (2010), Hess et Coley (2012) et McKenna *et al.* (2012). En revanche, ces observations vont à l'encontre des propos tenus par Stephens *et al.* (2013) à l'effet que les groupes environnementaux favorisent le développement des *smart grids* afin de révolutionner la manière de produire et consommer l'électricité et en vue d'atteindre des objectifs de réduction des gaz à effet de serre. Notre étude témoigne plutôt d'une situation où, dans le contexte québécois, les risques appréhendés à l'égard de certaines technologies *smart grids* seraient trop importants, de l'avis de certains acteurs sociaux et environnementaux, pour justifier à ce jour le déploiement de réseaux intelligents.

À la lumière de cette recherche, il est par ailleurs difficile d'évaluer dans quelle mesure la contestation du modèle de développement des *smart grids* manifestée par certains acteurs industriels et en recherche et innovation et l'opposition exprimée par certains acteurs sociaux et environnementaux contre les technologies *smart grids* auront un impact sur le développement des réseaux intelligents. Il semble que les décisions prises par Hydro-Québec au regard du développement des réseaux intelligents, bien qu'elles soient critiquées par plusieurs acteurs non institutionnels, ne seront pas infléchies dans le contexte actuel du secteur de l'électricité au Québec. La situation de quasi-monopole d'Hydro-Québec permet à cette société d'État de dicter, en l'absence d'une mise à l'agenda politique de cet enjeu, le modèle de développement des *smart grids* priorisé au Québec.

Nous proposons de conclure ce mémoire par quelques pistes de réflexion en vue d'éventuelles recherches sur les enjeux sociopolitiques du développement des réseaux intelligents, puis en présentant deux limites inhérentes à cette recherche. D'abord, il serait pertinent d'étudier l'enjeu de l'acceptabilité sociale de certaines technologies *smart grids*, notamment des compteurs intelligents, dans le contexte québécois. Les résultats d'une telle étude pourraient contribuer à la littérature sur l'acceptabilité sociale des compteurs intelligents (AlAbdulkarim *et al.*, 2012; Faruqui *et al.*, 2010; Hess et Coley, 2012; Karlin, 2012; Kranz *et al.*, 2010; McGann et Moss, 2010; McKenna *et al.*, 2012).

Il pourrait également être intéressant de reprendre la distinction entre les modèles de développement *hardpath* et *softpath* des *smart grids* dans une perspective comparative, afin d'évaluer la position des acteurs du secteur de l'énergie dans différentes juridictions. Dans cet ordre d'idées, il serait pertinent de comparer le développement des réseaux intelligents dans des provinces ou États dont la production et la distribution d'électricité sont gérées par un monopole d'État par rapport à d'autres juridictions dans lesquelles le secteur de l'électricité a été libéralisé. De ce fait, nous pourrions évaluer si la structure du marché de l'électricité influence le développement des *smart grids* et, si oui, comment. Une comparaison entre le développement des *smart grids* au Québec et en Ontario pourrait d'ailleurs faire l'objet d'une éventuelle recherche.

Par ailleurs, il est important de noter que ce mémoire de maîtrise comporte deux limites de recherche. D'une part, il s'agit d'une étude de cas exploratoire dont l'échantillon de seize acteurs interrogés dans le cadre des entretiens semi-dirigés est non-représentatif. Il est d'ailleurs nécessaire de rappeler que nous n'avons pas été en mesure d'interroger des acteurs gouvernementaux avec une connaissance approfondie de l'enjeu des *smart grids*. Ainsi, nous avons dû inférer la position du gouvernement

du Québec par l'intermédiaire de l'analyse documentaire et des témoignages recueillis auprès des autres intervenants rencontrés. D'autre part, cette étude de cas est contingente dans le temps. L'évolution du secteur de l'énergie et la progression du déploiement de technologies *smart grids* pourraient éventuellement modifier la vision du développement des réseaux intelligents priorisée dans le contexte québécois.

RÉFÉRENCES

- Acharjee, P. (2013). Strategy and implementation of Smart Grids in India. *Energy Strategy Reviews* 1:193-204.
- AlAbdulkarim, L., Z. Lukszo, T. Fens. (2012). *Acceptance of privacy sensitive technologies: Smart metering case in the Netherlands*. Communication présentée au Third international engineering systems symposium, Delft, Pays-Bas. Récupéré [en juin 2013] de <http://cesun2012.tudelft.nl/images/5/5e/AlAbdulkarim.pdf>.
- Baril, H. (5 mai 2006). Les compteurs intelligents : 150 millions, *La Presse*. Récupéré [en septembre 2012] de Eureka.cc.
- Baril, H. (21 septembre 2011a). La facture d'électricité pourrait arriver tous les mois. *La Presse*. Récupéré [en septembre 2012] de Eureka.cc.
- Baril, H. (26 mai 2011b). Des compteurs hecho en Mexico. *La Presse*. Récupéré [en septembre 2012] de Eureka.cc.
- Bauchot, F. et Marcoux, B. (2010). *Les visages de Smart Grid dans le monde*. Récupéré [en octobre 2012] de <http://www.worldenergy.org/documents/congresspapers/161.pdf>.
- Baumgartner, F. R. et B. D. Jones (1993). *Agendas and instability in American politics*. Chicago: The Chicago Press.
- Bélaïr-Cirino, M. (13 mars 2012). Compteurs intelligents - Des pertes de 100 millions pour Hydro-Québec. *Le Devoir*. Récupéré [en septembre 2012] de Eureka.cc.
- Bélaïr-Cirino, M. et Porter, I. (6 février 2012). La grogne contre les compteurs intelligents prend de l'ampleur. *Le Devoir*. Récupéré [en septembre 2012] de Eureka.cc.
- Benidickson, J. (1997). *Environmental Law*. Concord, Ontario: Irwin Law.
- Brundtland, Harlem Gro et al. (1987). *Notre avenir à tous*. Récupéré [en octobre 2012] de http://www.wikilivres.info/wiki/Rapport_Brundtland.
- Cameron, D. (6 février 2012). Compteurs "intelligents" d'Hydro-Québec – Des manifestants demandent un moratoire. *La Presse*. Récupéré [en septembre 2012] de Eureka.cc.

- CanmetÉnergie (2011). *Smart Grid in Canada – Overview of the Industry in 2010*. Récupéré [en septembre 2012] de http://www.nrcan.gc.ca/sites/www.nrcan.gc.ca/files/canmetenergy/files/pubs/2011-027_RP-TEC_411_SmartGrid_overview_industry_e.pdf.
- Cardinal, F. (13 mars 2010). Dans l'bon vieux temps, ça s'passait pas d'même. *La Presse*. Récupéré [en septembre 2012] de Eureka.cc.
- CIRC [Centre international de recherche sur le cancer] (2011). *Le CIRC classe les champs électromagnétiques de radiofréquences comme «peut-être cancérogènes pour l'homme»*, Récupéré [en mars 2014] de http://www.iarc.fr/fr/media-centre/pr/2011/pdfs/pr208_F.pdf.
- Clastres, C. (2011). Smart grids: Another step towards competition, energy security and climate change objectives. *Energy Policy* 39, 9: 5399-5408.
- Commission européenne. (2013). *€1.8 billion invested in smart grids projects in Europe*. Récupéré [en septembre 2013] de http://ec.europa.eu/dgs/jrc/index.cfm?id=1410&dt_code=NWS&obj_id=160.
- Commission européenne. (2014). *Smart Grid Projects Outlook 2014*. Joint Research Centre Science and Policy Reports. Récupéré [en avril 2014] de http://ses.jrc.ec.europa.eu/sites/ses.jrc.ec.europa.eu/files/u24/2014/report/ld-na-26609-en-n_smart_grid_projects_outlook_2014_online.pdf.
- De Bonville, J. (2000). *L'analyse de contenu des médias: De la problématique au traitement statistique*, Paris, de Boeck.
- EPRI [Electric Power Research Institute], (2011). *Estimating the costs and benefits of the smart grid. A preliminary estimate of the investment requirements and the resultants benefits of a fully functioning smart grid*. Palo Alto, CA: EPRI Récupéré [en septembre 2013] de <http://ipu.msu.edu/programs/MIGrid2011/presentations/pdfs/Reference%20Material%20-%20Estimating%20the%20Costs%20and%20Benefits%20of%20the%20Smart%20Grid.pdf>.
- Erlinghagen, S. et Markard, J. (2012). Smart grids and the transformation of the electricity sector: ICT firms as potential catalysts for sectoral change. *Energy Policy* 51: 895-906.
- Fadaeenejad, M., Saberian, A.M., Fadaee, M., Radzi, M.A.M, Hizam, H., AbKadir, M.Z.A. (2014). The present and future of smart power grid in developing countries. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 29: 828–834.
- Faruqui, A., Harris, D. Hledik, R. (2010). Unlocking the 53 billion savings from smart meters in the EU: How increasing the adoption of dynamic tariffs

- could make or break the EU's smart grid investment. *Energy Policy* 38: 6222-6231.
- Fauteux, A. (2012). *Cellulaire: hyperactivité, cancer du sein et infertilité – 17 000 signatures contre les compteurs intelligents*. Récupéré [en avril 2013] de https://maisonsaine.ca/bulletin_maison_saine/cellulaire-hyperactivite-cancer-sein-infertilite-17000-signatures-contre-compteurs-intelligents.html.
- Felder, F. (2012) « The equity implication of smart grid: Questioning the size and distribution of smart grid costs and benefits » dans Sioshansi, F. P., (dir.) *Smart grid. Integrating renewable, distributed and efficient energy*, (pp. 85-100). London: Academic Press.
- Fox-Penner, P. (2010). *Smart power: Climate change, the smart grid, and the future of electric utilities*. Washington DC: Island Press.
- Francoeur, L-G. (22 mars 2012). 820 000 compteurs d'Hydro émettent déjà des radiofréquences. *Le Devoir*. Récupéré [en septembre 2012] de Eureka.cc.
- Gagnon, J. (14 août 2009). Des idées pour un Québec plus jeune. *Le Devoir*. Récupéré [en septembre 2012] de Eureka.cc.
- Gangale, F., Mengolini, A., Onyeji, I. (2013). Consumer engagement: An insight from smart grid projects in Europe. *Energy Policy* 60: 621-628.
- Geelen, D., Reinders, A. et Keyson, D. (2013). Empowering the end-user in smart grids: Recommendations for the design of products and services. *Energy Policy*, 61: 151-161.
- Global Smart Grid Federation (2012). *Global Smart Grid Federation Report*. Récupéré [en juin 2013] de https://www.smartgrid.gov/sites/default/files/doc/files/Global_Smart_Grid_Federation_Report.pdf.
- Heras-Saizarbitoria, I, Cilleruelo, E. et Zamanillo, I. (2011). Public acceptance of renewables and the media: An analysis of the Spanish PV solar experience. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 15: 4685–4696.
- Hess, D. J. et Coley, J. S. (2012). Wireless smart meters and public acceptance: The environment, limited choices, and precautionary politics. *Public Understanding of Science* 0, 0: 1-15.
- Hessing, M., M. Howlett et T. Summerville (2005). *Canadian natural resources and environmental policy*. 2^e éd. Vancouver: UBC Press.
- Hiscock, J. et Beauvais. D. (2012). *Smart Grid in Canada 2011-2012 Natural Resources Canada*. Récupéré [en juin 2013] de <http://canmetenergy.nrcan.gc.ca/sites/canmetenergy.nrcan.gc.ca/files/files/pus/2012-224-eng.pdf>.

- Honebein, P. C., Cammarano, R. F. et Boice, C. (2011). Building a social roadmap for the smart grid. *The Electricity Journal* 24, 4: 78-85.
- Howlett et Ramesh, M. (2003). *Studying public policy: Policy cycles and policy subsystems*. 2^e éd. Oxford University Press.
- Hydro-Québec. (2010). *Le système CATVAR Contrôle asservi de la tension et de la puissance réactive en distribution*. Récupéré [en septembre 2013] de <http://www.hydroquebec.com/innovation/fr/pdf/2010G080-28F-CATVAR.pdf>.
- Hydro-Québec. (2012a). *Axes d'innovation*, récupéré [en septembre 2013] de <http://www.hydroquebec.com/innovation/fr/axes-innovation.html>.
- _____ (2012b). *IREQ to lead vehicle-to-grid (V2G) and vehicle-to-home (V2H)*. Récupéré [en septembre 2013] de <http://news.hydroquebec.com/en/press-releases/65/ireq-to-lead-vehicle-to-grid-v2g-and-vehicle-to-home-v2h/#.UksIOIZWySo>.
- _____ (2012c). *Rapport annuel 2012*. Récupéré [en septembre 2013] de http://www.hydroquebec.com/publications/fr/rapport_annuel/pdf/rapport-annuel-2012.pdf.
- _____ (2013). *Compteurs de nouvelle génération*. Récupéré [en mars 2013] de <http://www.hydroquebec.com/residentiel/service-a-la-clientele/compteur-nouvelle-generation/>.
- _____ (2014). *Rapport annuel 2013*, récupéré [en avril 2014] de http://www.hydroquebec.com/publications/fr/rapport_annuel/pdf/rapport-annuel-2013.pdf.
- Hydro-Sherbrooke (2014a). *Programme d'utilisation des génératrices d'urgence*, Récupéré [en mars 2014] de <http://www.ville.sherbrooke.qc.ca/fr/sous-site/hydro-sherbrooke/gestion-energetique/programme-dutilisation-des-generatrices-durgence/>.
- Hydro-Sherbrooke (2014b). *Fonctionnement du double tarif*, Récupéré [en mars 2014] de <http://www.ville.sherbrooke.qc.ca/fr/sous-site/hydro-sherbrooke/gestion-energetique/bienergie/fonctionnement-du-double-tarif/>.
- Hydro-Sherbrooke (2014c). *Hydro-Sherbrooke en chiffres*. Récupéré [en mars 2014] de <http://www.ville.sherbrooke.qc.ca/sous-site/hydro-sherbrooke/profil-dhydro-sherbrooke/hydro-sherbrooke-en-chiffres/>.
- Hydro-Sherbrooke (2014d). *L'électricité de nos jours*, Récupéré [en mars 2014] de <https://www.ville.sherbrooke.qc.ca/sous-site/hydro-sherbrooke/profil-dhydro-sherbrooke/histoire-de-lelectricite/lelectricite-de-nos-jours/>.

- IBM (2012). *IBM Establishes the Smarter Energy Research Institute to advance the utility of the future*. Récupéré [en septembre 2013] de <http://www.ibm.com/news/ca/en/2012/10/25/s758316t94841i91.html>.
- IEA [International Energy agency] (2010). *Energy policies in IEA countries Canada 2009 review*. Paris : OECD/IEA.
- IEA [International Energy Agency] (2011). *World Energy Outlook 2011*, Paris: OECD/IEA.
- IESO (2014). Ontario's supply mix. Récupéré [en mars 2014] de <http://www.ieso.ca/Pages/Ontario%27s-Power-System/Supply-Mix/default.aspx>.
- Jacquot, S. (2006). « L'approche séquentielle (stages approach) » dans Boussaquet, L. et al. *Dictionnaire des politiques publiques* (pp.73-80). Paris. SciencesPo.
- Jenkins-Smith, H. C. et Sabatier, P. A. (1994). Evaluating the advocacy coalition framework. *Journal of public policy* 14, 2: 175-203.
- Jegen, M. et Audet, G. (2011). Advocacy coalitions and wind power development: Insights from Quebec. *Energy Policy* 39, 11: 7439–7447.
- Karlin, B. (2012). *Public acceptance of smart meters: Integrating psychology and practice*. Papier présenté au 17th ACEEE summer study on energy efficiency in buildings, Pacific Grove, Californie. Récupéré [en mai 2013] de <http://www.aceee.org/files/proceedings/2012/data/papers/0193-000243.pdf>.
- Kaufman, S., Künzel, K. et Loock, M. (2013). Customer value of smart metering: Explorative evidence from a choice-based conjoint study in Switzerland, *EnergyPolicy* 53: 229-239.
- Kingdon, J. W. (2003 [1984]). *Agendas, alternatives and public policies* (2^e éd.), New York: Longman.
- Kostyk, T. et Herkert, J. (2012). Societal implications of the emerging smart grid. *Communications of the ACM* 55, 11: 34-36.
- Kranz, J., Gallenkamp, J. et Picot, A. (2010). *Power control to the people? Private consumer's acceptance of smart meters*. Communication présentée au 18th European Conference on Information Systems, Pretoria, Afrique du Sud. Récupéré [en mai 2013] de <http://is2.lse.ac.uk/asp/aspecis/20100140.pdf>.
- Lafrance, G. (2 février 2012). L'intelligence qui compte. Les nouveaux compteurs d'Hydro permettront une meilleure planification et une réduction des coûts. *La Presse*. Récupéré [en septembre 2012] de Eureka.cc.
- Lin, C-C., Yang, C-H. Shyua, J. Z. (2013). A comparison of innovation policy in the smart grid industry across the pacific: China and the USA, *Energy Policy* 57: 119-132.

- Langheim, R., Skubel, M., Chen, X., Maxwell, W., Peterson, T. R., Wilson, E. et Stephens J. C. (2014). Smart Grid Coverage in U.S. Newspapers: Characterizing Public Conversations, *The Electricity Journal* 27, 5: 77-87.
- Lovins, A. (1977). *Soft Energy Paths: Towards a Durable Peace*. New York: Ballinger Publishing Company.
- Mah, D. N., van der Vleuten, J. M., Chi-man Ip, J. et Hills, P. R. (2012a). Governing the transition of socio-technical systems: A case study of the development of smart grids in Korea. *Energy Policy* 45: 133-141.
- Mah, D. N., van der Vleuten, J. M., Hills, P. Tao, J. (2012b). Consumer perceptions of smart grid development: Results of a Hong Kong survey and policy implications. *Energy Policy* 49: 204-216.
- Mah, D. N., Wu, Y-Y., Chi-man Ip, J., Hills, P. R. (2013). The role of the state in sustainable energy transitions: A case study of large smart grid demonstration projects in Japan. *Energy Policy* 63: 726-737.
- Mallett, A., Reiber, R., Rosenbloom, D., Phillion, X. D., Jegen, M. (à publier). Canadian experiences of smart grids through the media. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*.
- Mander, S. et Gough, C. (2006). Media framing of new technology, the case of carbon capture and storage, Communication présentée à la 8th International Conference on Greenhouse Gas Control Technologies. Manchester, Royaume Uni. Récupéré [en novembre 2012] de www.geos.ed.ac.uk/ccs/Publications/Mander.doc.
- McGann, M. et Moss, J. (2010). *Smart meters, smart justice? Energy, poverty and the smart meter rollout*. Récupéré [en mai 2013] de http://www.socialjustice.unimelb.edu.au/Research/smart_meters_smart_justice.pdf.
- McKenna, E, Richardson, I. Thomson, M. (2012). Smart meter data: Balancing consumer privacy concerns with legitimate applications, *Energy Policy* 41: 807-814.
- MIT [Massachusetts Institute of Technology] (2011). *The future of the electric grid. An interdisciplinary MIT study*. Récupéré [en mars 2014] de http://mitei.mit.edu/system/files/Electric_Grid_Full_Report.pdf.
- Mitchell, R.B. 2012. Technology is not enough: Climate change, population, affluence, and consumption. *Journal of Environment and Development* 21: 24-27.
- Pezzey, J. C. V. et Toman M. A. (2002). The economics of sustainability: A review of journal articles. *Resources for the Future*. Récupéré [en juillet 2014] de <http://www.rff.org/documents/RFF-DP-02-03.pdf>.

- Prompt. (2013). *Le projet équation*. Récupéré [en septembre 2013] de <http://www.promptinc.org/a-propos-de-nous/initiatives/equation/>.
- Québec (2006). *L'énergie pour construire le Québec de demain. La stratégie énergétique du Québec 2006-2015*. Récupéré [en mars 2013] de <http://www.mrn.gouv.qc.ca/publications/energie/strategie/strategie-energetique-2006-2015.pdf>.
- _____. (2012). *La Régie de l'énergie rend ses décisions sur les demandes d'Hydro-Québec dans ses activités de distribution relatives à l'autorisation du projet Lecture à distance Phase 1 et à la fixation des tarifs et conditions de distribution d'électricité pour une option d'installation d'un compteur n'émettant pas de radiofréquences*. Récupéré [en mars 2013] de <http://www.fil-information.gouv.qc.ca/Pages/Article.aspx?aiguillage=diffuseurs&lang=en&listeDiff=232&idArticle=2010054775>.
- _____. (2013a) *Stratégie d'électrification des transports 2013-2017* Récupéré [en septembre 2013] de <http://www.mce.gouv.qc.ca/publications/electrification-transports/strategie-electrification.pdf>.
- _____. (2013b). *Répertoire des médias*. Récupéré [en septembre 2013] de <http://www.montreal.gouv.qc.ca/medias/RepertoireMedia.asp?Region=Montreal&Filtre=SectionM%E9dia%20=%20'M%E9dias%20%E9crits>'.
- Radio-Canada (2014). *Compteurs intelligents : les frais pour refus d'installation seront réduits*. Récupéré [en mai 2014] de <http://ici.radio-canada.ca/nouvelles/societe/2014/05/16/007-hydro-quebec-frais-refus-compteurs-intelligents.shtml>.
- Régie de l'énergie (2012). *Décision finale. Demande relative à l'autorisation du projet Lecture à distance Phase 1*, D-2012-127 R-3770-2011. Récupéré [en mars 2013] de http://publicsde.regie-energie.qc.ca/projets/34/DocPrj/R-3770-2011-A-0163-DEC-DEC-2012_10_05.pdf.
- Régie de l'énergie (2013). *Programme d'automatisation du réseau*. Récupéré [en septembre 2013] de <http://www.regie-energie.qc.ca/audiences/RappHQD2012/HQD-06-02Programmedautomatisationdureseau.pdf>.
- Ressources naturelles Canada (2009). *Smart Grid. To Enable the Integration of Renewable Energy*. Récupéré [en septembre 2012] de <http://canmetenergy.nrcan.gc.ca/renewables/smart-grid/2433>.
- _____. (2012). *Activités au Canada – Smart Grid*. Récupéré [en octobre 2012] de http://www.nrcan.gc.ca/sites/www.nrcan.gc.ca/files/canmetenergy/files/pubs/2010-087_Smart_Grid_FR.pdf.

- Ressources naturelles Canada (2014a). *Intégration des ressources flexibles dans le Smart Grid*. Récupéré [en avril 2014] de <http://www.rncan.gc.ca/node/11927>.
- Ressources naturelles Canada (2014b). *Démonstration d'une zone de réseau interactif, Hydro Québec – Institut de recherche*, Récupéré [en avril 2014] de <http://www.rncan.gc.ca/energie/financement/programmes-financement-actuels/fep/4958>.
- Rodgers, C. (13 septembre 2010). Penser l'impensable. *La Presse*. Récupéré [en septembre 2012] de Eureka.cc.
- Römer, B., Reichhart, P., Kranz, J., Picot, A. (2012). The role of smart metering and decentralized electricity storage for smart grids: The importance of positive externalities. *Energy Policy* 50: 486-495.
- Rowlands, I. H. (2012). *Smart grids and the Canadian residential consumer: Issues and prospects*. Récupéré [en septembre 2012] de http://www.ieso.ca/imoweb/pubs/smart_grid/REPORT_Smartgrids_The_Canadian_Residential_Consumer.pdf.
- SCFP-FTQ (2011). *Mémoire Syndicat des employé-e-s de techniques professionnelles et de bureau d'Hydro-Québec section locale 2000 SCFP-FTQ, R-3770-201*. Récupéré [en mars 2013] de <http://www.scfp2000.qc.ca/memoireLAD.pdf>.
- S.É.-AQLPA. 2012. La capacité du projet lecture à distance (LAD) d'Hydro-Québec Distribution de répondre aux préoccupations quant aux émissions de radiofréquences. Rapport complémentaire de Brigitte Blais, Régie de l'énergie, R-3770-2011, Québec. Récupéré [en novembre 2012] de http://publicsde.regie-energie.qc.ca/projets/34/DocPrj/R-3770-2011-C-S%C3%89-AQLPA-0031-PREUVE-MEMOIRE-2012_03_19.pdf.
- Schoechle, T. (2012). *Getting smarter about the smart grid*. National Institute for Science, Law and Public Policy, Récupéré [en janvier 2014] de http://gettingsmarteraboutthesmartgrid.org/pdf/SmartGrid_Report_PDF-2012-11-26-Final.pdf.
- Sioshansi, F. P., (dir.) (2012). *Smart grid. Integrating renewable, distributed and efficient energy*, London: Academic Press.
- Skopik, F. (2014). The social smart grid: Dealing with constrained energy resources through social coordination. *The Journal of Systems and Software* 89: 3-18.
- Smart Grid Canada (n.d.) *What is smart grid?* Récupéré [en août 2012] de <http://sgcanada.org/info/what-is-smart-grid/>.
- Smart Grid Information Clearinghouse (2013). *Learn more about smart grid*. Récupéré [en juillet 2013] de <http://www.sgclearinghouse.org/LearnMore>.

- Stephens, J. C., Rand, G. M. et Melnick, L. L. (2009). Wind energy in the US media: A comparative state-level analysis of a critical climate change mitigation technology, *Environmental Communication: A Journal of Nature and Culture* 3, 2: 168-190.
- Stephens, J. C., Wilson, E. J. et Peterson, T. R. (2008). Socio-Political Evaluation of Energy Deployment (SPEED): An integrated research framework analyzing energy technology deployment, *Technological Forecasting & Social Change* 75: 1224-1246.
- Stephens, J. C., Wilson, E. J., Peterson, T. R. et Meadowcroft, J. (2013). Getting Smart? Climate Change and the Electric Grid. *Challenges* 4: 201-216.
- Szarka, J. (2007). *Wind power in Europe: Politics, business and society*. Londres: Palgrave.
- Verbong, G. P. J., Beemsterboer, S., Sengers, F. (2013). Smart grids or smart users? Involving users in developing a low carbon electricity economy, *Energy Policy* 52: 117-125.
- Villeray Refuse. (2012). *Compteurs intelligents – La contestation citoyenne portée à l'attention de l'Assemblée Nationale*. Récupéré [en mars 2013] de <http://villerayrefuse.wordpress.com/>.
- Wilson, E. J. et Stephens, J. C. (2009). Wind Deployment in the United States: States, Resources, Policy, and Discourse. *Environ. Sci. Technol.* 43: 9063-9070.
- Winfield, M. et Weiler, S. (2014). Beyond Smart Meters: The State Ontario Smart Grid Policy and Practice. Working paper présenté dans le cadre du *Project Workshop 2 on Unlocking the potential of smart grids: A partnership to explore policy dimensions*, Wakefield, 7-9 Mai 2014.
- Wolsink, M. (2012). The research agenda on social acceptance of distributed generation in smart grids: Renewable as common pool resources. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 16: 822-835.