

HEC MONTRÉAL

La ville intelligente : Au-delà du *buzzword*

Par

Alexandre d'Anjou

Sciences de la gestion
(Option Management)

*Mémoire présenté en vue de l'obtention
du grade de maîtrise ès sciences
(M. Sc.)*

Août 2016

© Alexandre d'Anjou, 2016

Sommaire

Ce projet contribue à la littérature sur les villes intelligentes. Contrairement aux aspects technologiques, jusqu'à aujourd'hui, peu d'auteurs ont exploré les implications de gestion de la « ville intelligente ». Ce mémoire vise à enrichir la discussion sur la ville intelligente en démontrant l'influence du management et de ses bonnes pratiques sur sa réussite. Considérant la ville intelligente tel un système complexe, l'auteur, basé sur les principes de conception sociotechnique (STS), suggère que l'émergence de la ville intelligente et son succès seraient intimement liés à sa capacité à jumeler ses sous-systèmes techniques à ses sous-systèmes sociaux. Effectivement, notre analyse a démontré que les initiatives n'ayant pas suivi ces principes de conception sociotechnique n'ont pu réaliser les objectifs qu'elles s'étaient fixés. Étant donné l'ampleur démesurée que prend le concept de la ville intelligente à travers le monde et notre difficulté à le définir encore aujourd'hui, cette étude a des implications, non seulement au niveau de la compréhension de ce phénomène, mais au niveau des enjeux liés à son management. Il est maintenant primordial d'avoir une vision systémique de celle-ci afin de déceler les pratiques favorisant son émergence et sa cohérence à long terme.

Mots clés : Ville intelligente; Système sociotechnique; Principes de conception, Technologie de l'information, Management

Table des matières

Sommaire	ii
Table des matières	iii
Liste des figures et des tableaux	v
Remerciements	vi
CHAPITRE 1. INTRODUCTION	1
1.1 Le plan du notre mémoire	2
CHAPITRE 2. REVUE DE LITTÉRATURE	3
2.1 L'émergence de la ville intelligente	3
2.1.1 La globalisation, les TIC, et leurs impacts sur les villes d'aujourd'hui	3
2.1.2 La mission des métropoles d'aujourd'hui	5
2.1.3 Un pas vers la ville intelligente	8
2.2 La ville intelligente.....	11
2.2.1 Les éléments et composantes de la ville intelligente	12
2.2.2 Le processus de la ville intelligente.....	16
2.2.3 Une proposition de définition de la ville intelligente	20
2.2.4 La problématique de l'étude	23
CHAPITRE 3. CADRE THÉORIQUE.....	25
3.1 La théorie sociotechnique et ses principes	25
3.2 La ville intelligente en tant que système sociotechnique	29
3.3 La construction du cadre théorique	31
CHAPITRE 4. MÉTHODOLOGIE	35
4.1 Deux initiatives de la ville intelligente de Montréal	35
4.2 Comprendre et analyser un système sociotechnique existant	36
4.2.1 Cueillette de données.....	37
4.2.2 Peupler, comprendre et analyser notre cadre théorique.....	39
CHAPITRE 5. INITIATIVES ÉTUDIÉS.....	43

5.1 L'initiative Info-Neige	43
5.1.1 L'historique et le contexte d'Info-Neige	43
5.1.2 Le système sociotechnique d'Info-Neige	45
5.1.3 L'analyse du système sociotechnique d'Info-Neige.....	50
5.2 L'initiative OPUS en ligne.....	61
5.2.1 L'historique et le contexte d'OPUS en ligne.....	61
5.2.2 Le système sociotechnique d'OPUS en ligne.....	62
5.2.3 L'Analyse du système sociotechnique d'OPUS en ligne	68
CHAPITRE 6. DISCUSSION ET CONCLUSION.....	79
6.1 Récapitulation de notre démarche de recherche.....	79
6.2 Mise en lien avec les recherches antérieures.....	80
6.3 Contribution aux recherches antérieures	82
6.4 Quelques pistes de solutions	85
6.5 Limites de nos recherches	86
6.6 Perspectives et conclusion.....	88
BIBLIOGRAPHIE	89

Liste des figures et des tableaux

Figure 2.1 <i>Fundamental Components of Smart City</i> (Nam et Pardo, 2011).....	16
Figure 2.2 <i>La ville intelligente sous la forme d'une chaîne de valeurs</i>	22
Figure 3.1 <i>Cadre sociotechnique</i> (Levitt, 1962).....	26
Figure 3.2 <i>A sociotechnical systems perspective</i> (Challenger et al., 2010)	32
Figure 3.2 <i>Une perspective sociotechnique de la ville intelligente et de ses principes</i>	33
Figure 4.2 <i>Les causes potentielles aux défis des initiatives et les principes de conception sociotechnique qui leur sont attachés</i>	42
Figure 5.1 <i>Les causes potentielles aux défis d'Info-Neige</i>	57
Figure 5.2 <i>Les causes potentielles aux défis d'OPUS en ligne</i>	74
Tableau 2.1 <i>Attributes of quality of life: Key city ratings</i> (Rogerson, 1998).....	6
Tableau 2.2 <i>The different meanings of smart city</i> (Cocchia, 2014)	9
Tableau 3.1 <i>Principles of socio-technical systems design (adapted from Clegg, 2000)</i> ..	28
Tableau 4.1 <i>The step involved in analyzing and understanding an existing socio-technical system</i> (Davis et al., 2014)	37
Tableau 4.3 <i>Données- clés par sous-système</i>	40
Tableau 5.1 <i>Les causes potentielles aux défis d'Info-Neige et les principes de conception sociotechnique qui lui sont attachés</i>	58
Tableau 5.2 <i>Les causes potentielles aux défis d'OPUS en lien et les principes de conception sociotechnique qui lui sont attachées</i>	75

Remerciements

J'aimerais adresser mes sincères remerciements à certaines personnes qui m'ont soutenu dans la réalisation de ce mémoire et sans qui ce projet n'aurait pas été possible.

En premier lieu, j'aimerais remercier M. Laurent Simon, professeur agrégé chez HEC Montréal. Dans son rôle de Directeur de mémoire, M. Simon a bien su m'encadrer et me guider à travers ce grand projet, tout en me laissant exprimer mes idées et ma vision.

De plus, j'aimerais remercier M. Éric Gaudreau, Vice-président de la productivité des entreprises, et M. Thammer El-Ramahi, Directeur des services d'intégration des technologies, de la Banque de Développement du Canada. Ces derniers m'ont laissé la flexibilité nécessaire à l'écriture d'un mémoire en m'offrant, du même souffle, l'occasion de grandir en expérience dans cette belle organisation pour laquelle je travaille depuis déjà plus de deux ans.

Finalement, j'aimerais remercier mes parents et ma copine Cindy Chatelin. Mon retour à l'école dans la trentaine, et par le fait même, l'écriture de ce mémoire, n'aurait pas été possible sans leurs aides précieuses. Vous êtes responsable, chacun à votre façon, de ces réussites et j'en serai à tout jamais reconnaissant.

CHAPITRE 1. INTRODUCTION

Ce serait par la ville intelligente que désormais plusieurs métropoles à travers le monde, dont Montréal, envisageraient affronter les nouveaux défis de gestion auxquels elles sont confrontées. Mais qu'est-ce qu'une ville intelligente exactement?

Depuis quelques années, ce terme est à la mode dans les milieux politiques, académiques (Caragliu et al. 2011) et médiatiques, mais force est de constater qu'il semble y avoir un malentendu dans la littérature. Effectivement, certains définissent la ville intelligente par ses éléments et ses composantes (Nam et Pardo., 2011), alors que d'autres la définissent par ses objectifs (Giffinger et al., 2007), instaurant ainsi une certaine confusion dans sa compréhension générale. De plus, une variété d'étiquettes et de termes, tous reliés à la ville intelligente, ont fait apparition en parallèle à la ville intelligente (Chourabi et al., 2012), bonifiant l'ambiguïté à son égard.

Il est indispensable dorénavant, dans le contexte où ce concept s'est répandu rapidement sur les cinq continents (Dameri, 2013), de proposer une définition commune de la ville intelligente afin d'aller au-delà du *buzzword*, et d'en définir ses bonnes pratiques. Voici les deux objectifs que nous nous sommes fixés dans ce mémoire.

Nous proposons qu'une compréhension de la ville intelligente passe inévitablement par une vision systémique mieux définie. Malgré l'importance que nous accordons à cet aspect, peu d'académiciens, jusqu'à aujourd'hui, ont étudié la ville intelligente sous cet angle systémique. Nous prenons alors position et suggérons que la ville intelligente n'est pas statique, telle que décrite dans la littérature, mais bel et bien systémique. Nous voulons dépasser les métaphores et mieux comprendre les principes qui guident son fonctionnement. Voici ce qui nous amène, dans ce mémoire, à nous poser cette question.

Supposant que la ville intelligente est systémique :

Quels sont les principes qui guident la ville intelligente?

1.1 Le plan du notre mémoire

En premier lieu, au sein de notre revue de littérature, nous investirons sur l'émergence de ce concept qu'est la ville intelligente et étudierons ses différentes écoles de pensée afin de proposer une définition commune sur laquelle reposeront nos recherches. Ceci nous permettra de réaliser l'un des objectifs que nous nous étions fixés.

Par la suite, avant de vous présenter notre cadre théorique, nous visiterons brièvement la matière et les principes qui guident la théorie sociotechnique, théorie avec laquelle nous étudierons la problématique de nos recherches. En ce sens, nous répondons à la demande de Davis et al. (2014) en étendant la portée de cette théorie à une nouvelle sphère d'étude, sortant cette dernière de son habitat traditionnel. Nous vous présenterons, finalement, notre cadre théorique et nos différentes propositions.

Nous vous expliquerons concrètement, étape par étape, la méthodologie que nous avons favorisée afin de valider nos propositions sur de vraies initiatives de la ville intelligente. Puisque nous avons répondu à la demande de Davis et al. (2014), et puisque que nous nous sommes influencés de leur cadre théorique afin d'élaborer le nôtre, nous croyons pertinent d'utiliser la même méthode que ceux-ci afin de valider nos propositions. Nous vous expliquerons, en détail, cette méthode au sein de notre quatrième chapitre. Enfin, basé sur cette méthodologie, nous évaluerons nos propositions sur deux initiatives de la ville intelligente de Montréal, Info-Neige et OPUS en ligne. Ceci nous permettra de réaliser le deuxième objectif que nous nous étions fixé.

Finalement, sous la forme d'une discussion, nous vous présenterons un court résumé des objectifs de l'étude et de nos propositions. Par la suite, nous ferons le parallèle entre nos résultats et les recherches antérieures. Par ailleurs, nous démontrerons l'originalité de nos découvertes et nous soulignerons comment celles-ci permettent d'étendre ce qui avait été précédemment démontré dans la littérature. Enfin, nous terminerons notre mémoire avec les limites de nos recherches, ses perspectives d'avenir, et quelques lignes de conclusion générale.

CHAPITRE 2. REVUE DE LITTÉRATURE

L'objectif de cette revue de littérature est de comprendre d'où émerge la ville intelligente et d'étudier ses différentes écoles de pensée afin de proposer une définition commune sur laquelle reposeront nos recherches.

2.1 L'émergence de la ville intelligente

Le concept de la ville intelligente a considérablement gagné en notoriété et s'est répandu rapidement sur les cinq continents (Dameri, 2013) (Dameri, 2013). Plusieurs auteurs expliquent l'intérêt, vis-à-vis ce concept, par un accroissement continu de la population des villes et les défis de gestion qui lui sont attachés. Effectivement, selon les Nations Unies, bien qu'elles occupent à peine 2 % du territoire, les villes concentrent 54 % de la population mondiale, une proportion qui atteindra près de 70 % en 2050. Inévitablement, cet alourdissement de la population, au sein des grands centres urbains, tendrait à causer nombreux défis (Chourabi et al., 2012). Quoique véridiques dans certains contextes, nous démontrerons, plus tard dans nos travaux, que cet argument n'explique qu'en partie l'émergence du concept de la ville intelligente.

Nous illustrerons, au sein de cette section, à quel point la mondialisation et les nouvelles technologies de l'information ont incité la compétition entre les villes. Afin de mettre la main sur les divers capitaux¹, certaines d'entre elles se sont dotées d'outils susceptibles de répondre à cette nouvelle réalité économique. L'un de ces outils attire l'attention du monde politique, académique et médiatique. Il s'agit de la ville intelligente. Nous nous sommes imprégnés de la littérature sur les études urbaines afin de rédiger cette section. Nous croyons que cette littérature peut être d'une aide cruciale afin de mieux saisir le contexte dans lequel la ville intelligente a émergé.

2.1.1 La globalisation, les TIC, et leurs impacts sur les villes d'aujourd'hui

De nos jours, l'une des principales préoccupations de nos maires serait d'agir rapidement sur la mobilité accrue du capital vers d'autres destinations (Rogerson, 1998).

¹ Par capital, dans ce mémoire, nous entendons le capital physique, humain, financier et autre

Selon Irving Fisher, cité par Raymond Barre², le capital est un ensemble de ressources hétérogènes et reproductibles (capital physique, humain, financier et autres) dont l'emploi permet, par un détour de production, d'accroître la productivité.

La mondialisation, ainsi que des changements drastiques dans les nouvelles technologies de l'information, auraient considérablement modifié nos rapports avec la production, la distribution et la consommation des produits et des services (Giffinger et al., 2007). Dû aux mesures de libéralisation, aux ententes commerciales et aux nouvelles technologies de l'information, les entreprises transnationales, et même locales, sont en mesure de faire basculer leurs activités opérationnelles et commerciales dans le monde entier, créant ainsi une économie véritablement mondialisée (Rogerson, 1998). Dorénavant, les entreprises peuvent prendre des décisions d'affaires sans tenir compte de leurs frontières nationales (Thornley, 2000). En d'autres mots, ces dernières sont de plus en plus flexibles quant à l'emplacement de leurs activités d'affaires. Par conséquent, les entreprises peuvent opter pour l'emplacement de leur choix, convenant le mieux à chaque étape de leur production (Begg, 1999). Dans ces conditions, les entreprises ont tendance à délaisser l'emplacement d'origine de leurs activités pour une chaîne de valeurs mondialisées (Läpple, 2001). Afin de représenter cette nouvelle réalité économique, Altvater et Mahnkopf (1999) suggèrent même, sous forme d'une allégorie, que le monde entier se transforme en un gigantesque centre commercial virtuel, dans lequel les entreprises peuvent choisir tout ce dont elles ont besoin en termes de connaissance, de savoir-faire, ou de composants de fabrication.

La nature mouvante des activités économiques en Occident, notamment l'affaiblissement du secteur secondaire (transformation des matières premières), la multiplication de l'offre dans le secteur tertiaire (production des services) ainsi que la flexibilité avec laquelle se déplacent les capitaux dans ces deux secteurs, a changé la dynamique. Effectivement, les villes sont plongées dans une nouvelle relation avec ces capitaux, relation dans laquelle la position relative de la ville est sensiblement plus faible que précédemment (Rogerson, 1998). Inévitablement, ceci impacte les relations entre les villes.

2 Cours d'Économie politique, Tome1, Paris PUF 1966

L'économie mondialisée, dans laquelle nous baignons, les a jetées, même si certaines d'entre elles sont géographiquement opposées, au sein d'une concurrence jusqu'alors inconnue (Harrison et Donnelly, 2011).

La standardisation des normes économiques, sociales et environnementales, conséquence d'une économie mondialisée, n'a fait qu'accentuer cette compétition entre les villes. Effectivement, celles-ci gravitent dorénavant dans un marché de plus en plus uniformisé. Certaines villes, qui jadis représentaient une puissance dans leurs économies respectives, ont sensiblement perdu du terrain face à de nouveaux joueurs toujours plus nombreux (Begg, 1999). Dans un tel environnement concurrentiel, les certitudes n'existent plus (Begg, 1999). Selon Sassen (2011), cette chaîne de valeurs mondialisées serait d'une telle complexité à administrer que les entreprises préféreraient externaliser certaines activités spécialisées (ingénierie, logistique, finance, informatique, droit, marketing et encore plus) afin de desservir les marchés mondiaux. De nos jours, ce sont, entre autres, pour ce type d'activités spécialisées, et pour la main-d'œuvre qui s'y attache, que les villes se livrent une rude compétition.

En résumé, nous croyons fermement que la mondialisation et les nouvelles technologies de l'information ont incité la compétition entre les villes. L'offre alléchante d'une chaîne de valeurs maintenant devenue globale et un rapport de force dilué entre les villes et les capitaux auraient favorisé cette compétition. Enfin, l'enjeu de cette compétition serait une main mise sur certains créneaux lucratifs au sein de cette chaîne de valeurs ainsi que sur les divers capitaux qui lui sont attachés. Toutefois, une question reste sans réponse, quelles cartes ces villes joueront-elles afin de remporter cette compétition?

2.1.2 La mission des métropoles d'aujourd'hui

Tel que discuté dans la sous-section précédente, chaque ville rivalise afin d'obtenir un créneau lucratif au sein de cette chaîne de valeurs mondialisées. Nous suggérons qu'une qualité de vie urbaine bonifierait les chances d'une ville d'arriver à cette fin.

Nous abordons dans le même sens que Rogerson (1998) et appuyons l'hypothèse selon laquelle un niveau de qualité de vie supérieur permettrait d'attirer davantage les capitaux.

Le tableau 2.1 illustre les indices les plus souvent cités dans les articles scientifiques sur le sujet.

Tableau 2.1 *Attributes of quality of life: Key city ratings* (Rogerson, 1998)

Research Dimension	Smith	Liu	Boyer and Savageau	Rogerson et al.	Bumley	Hart et al.	PCC
	1973	1976	1981	1988	1988	1989	1990
Environment/Pollution		X	X	X	X		X
Atmosphere/Peace and Quiet					X	X	X
Climate			X	X	X		
Lifestyle opportunities					X		
Employment				X	X		
Retirement					X		
Housing Costs and Access	X	X	X	X		X	X
Health Care/Public Health	X	X	X	X		X	X
Crime/Public Safety	X		X	X			X
Transport/Traffic flow				X		X	X
Education Provision/Levels	X		X	X		X	X
Recreation			X	X			
Economy/Business climate	X	X				X	
Arts/Cultural diversity	X		X	X		X	
State taxes/Development Aid						X	
Commercial space						X	
Proximity to suppliers/market						X	
Food costs/Cost of living			X	X			
Political Involvement	X	X					
Wages				X		X	

Nous pouvons constater, basé sur le tableau 2.1, que l'accent des recherches est mis sur des indices tels que le climat, la pollution, la criminalité et les politiques liées à l'éducation et la santé. Le point-clé, dans cette marchandisation des villes afin d'attirer les capitaux, est que la compréhension de ce qu'est la qualité de vie, au niveau des villes, est de mieux en mieux définie par les chercheurs et scientifiques (Rogerson, 1998).

Tel que stipulé précédemment, la nature mouvante de l'économie et la flexibilité avec laquelle se déplacent les capitaux auraient considérablement dilué le rapport de force qu'avaient préalablement les villes. Selon nous, l'importance qu'accordent dorénavant les villes à la qualité de vie de leurs citoyens, incarnée par un nombre croissant de palmarès, symboliserait cette réalité. Par exemple, le *Mercer Quality of Living Survey* évalue les métropoles quant à leur niveau de qualité de vie respective (Rogerson, 1998).

Concrètement, l'exode des familles (capital humain) vers les banlieues, phénomène mondialement reconnu, démontre ce nouveau rapport de force. Effectivement, 70% des immigrants, interrogés par Findlay et Rogerson (1993), ont identifié la "qualité de vie" comme étant la principale variable dans leur prise de décision quant à leur nouvelle location. Selon Clark et Cosgrove (1991), l'exode des familles vers les banlieues s'expliquerait davantage par des facteurs liés à la qualité de vie que par des facteurs économiques. Rogerson (1998) abonde dans le même sens et affirme que ce type de facteur représente l'élément central dans la prise de décision de ces familles.

Les investisseurs et les entreprises (capital financier), sensibles à ces faits, reconnaissent dorénavant la qualité de vie comme étant un élément important dans leurs processus décisionnels de localisation (Rogerson, 1998). Dans ce contexte mondial, où la main-d'œuvre spécialisée est convoitée par les villes afin d'attirer et de retenir les entreprises de la nouvelle économie, la qualité de vie devient un aspect important afin de répondre à ce défi. Selon Rogerson (1998), il est fortement plausible que la qualité de vie soit un facteur contribuant à la construction d'un créneau, et plus précisément à l'attraction, ou la rétention, des fractions du capital qui maintiennent ce créneau.

En résumé, les villes d'aujourd'hui sont en mission. Cette mission consiste à retenir et attirer les capitaux afin d'obtenir une place de choix dans cette nouvelle chaîne de valeurs mondialisées. Afin de répondre à cette mission, les villes misent sur les facteurs de la qualité de vie afin de se démarquer et d'attirer l'attention. L'importance qu'accordent les villes à la qualité de vie de leurs citoyens, incarnée par un nombre croissant de palmarès à ce sujet, symboliserait cette nouvelle relation de force entre villes et capitaux.

Cette mission conduit à l'expérimentation de nouvelles approches. Plusieurs villes, sur les cinq continents, ont lancé des initiatives de transformation appelées "ville intelligente" afin de mieux servir leurs citoyens et d'améliorer leur qualité de vie (Chourabi et al., 2012). Dans la sous-section suivante, nous visiterons les ancêtres conceptuels de la ville intelligente afin d'en comprendre les origines.

2.1.3 Un pas vers la ville intelligente

Afin de mieux comprendre d'où émerge le concept de la ville intelligente et de le définir, nous allons jeter un coup d'œil à ses cousins conceptuels, retraçant ainsi ses racines génétiques. Une variété d'étiquettes et de termes, tous reliés à la ville intelligente, ont fait apparition en amont et en parallèle de celle-ci. Ces variantes conceptuelles, générées par le remplacement du mot "intelligente" par des adjectifs tels que *digital* ou *intelligent* (à ne pas confondre avec intelligente ou *smart*) sont utilisées et réutilisées (Chourabi et al., 2012).

Pour bien définir le concept de la ville intelligente, nous devons chercher à savoir si ces cousins conceptuels partagent certaines caractéristiques similaires, et si leurs définitions se chevauchent. Nous avons, à l'aide du tableau de Cocchia (2014), retracé ces différents concepts et leurs définitions. Le tableau 2.2 retrace les différents concepts reliés à la ville intelligente ainsi que leur définition respective.

Tableau 2.2 *The different meanings of smart city* (Cocchia, 2014)

Concept	Definition	Reference
Wired city	“Wired cities refer literally to the laying down of <i>cable and connectivity</i> not itself necessary smart”	Hollands, 2008
Virtual city	“Virtual City concentrates on <i>digital representations</i> and manifestations of cities”	Schuler, 2001
Ubiquitous city	“Ubiquitous city (U-City) is a further extension of digital city concept. This definition evolved to the ubiquitous city: a city or region with <i>ubiquitous information technology</i> ”	Anthopoulos, 2010
Intelligent city	“Intelligent cities are territories with high capability for learning and innovation, which is built-in the creativity of their population, their institutions of knowledge creation, and their <i>digital infrastructure</i> for communication and knowledge management”	Komninos, 2006
Information city	“Digital environments collecting official and unofficial information from local communities and delivering it to the public via <i>web portals</i> are called information cities”	Anthopoulos, 2010
Digital city	“The digital city is as a comprehensive, <i>web-based representation</i> , or reproduction, of several aspects or functions of a specific real city, open to non-experts. The digital city has several dimensions: social, cultural, political, ideological, and also theoretical”	Couclelis, 2004
Smart community	“A geographical area ranging in size from neighborhood to a multi-county region whose residents, organizations, and governing institutions are using <i>information technology</i> to transform their region in significant ways. Co-operation among government, industry, educators, and the citizenry, instead of individual groups acting in isolation, is preferred”	California Institute, 2001 Smartcommunities.org
Knowledge city	“A Knowledge City is a city that aims at a knowledge-based development, by encouraging the continuous creation, sharing, evaluation, renewal and update of knowledge. This can be achieved through the continuous interaction between its citizens themselves and at the same time between them and other cities’ citizens. The citizens’ knowledge-sharing culture as well as the city’s appropriate design, <i>IT networks and infrastructures</i> support these interactions”	Ergazakis, 2004
Learning city	“The term ‘learning’ in ‘learning cities’ covers both individual and institutional learning. Individual learning refers to the acquisition of knowledge, skills and understanding by individual people, whether formally or informally. It often refers to lifelong learning, not just initial schooling and training. By learning, individuals gain through improved wages and employment opportunities, while society benefits by having a more flexible and technological up-to-date workforce”	Larsen, 1999

(continued)

Concept	Definition	Reference
Sustainable city	“Sustainable city uses <i>technology</i> to reduce CO ₂ emissions, to produce efficient energy, to improve the buildings efficiency. Its main aim is to become a green city”	Batagan, 2011
Green city	“Green City follows the Green Growth which is a new paradigm that promotes economic development while reducing greenhouse gas emissions and pollution, minimizing waste and inefficient use of natural resources and maintaining biodiversity”	OECD, 2010 www.oecd.org

Nous constatons dans le tableau 2.2 que plusieurs définitions se chevauchent et partagent des caractéristiques similaires (Dameri, 2013). C’est à partir de ce constat, Nam et Pardo (2011) ont classifié ces concepts, tous associés à la ville intelligente, en trois familles distinctes, selon des caractéristiques qui les unissent. Ces familles sont:

1. **Technologique** : basé sur l’utilisation d’infrastructures (en particulier les TIC).
Permet, selon cette vision, d’améliorer et de transformer la vie des citoyens au sein d’une ville de façon plus efficace et efficace. Cette famille comprend les concepts de *Digital City*, *Virtual City*, *Informations City*, *Wired City*, *Ubiquitous City* et *Intelligent City*
2. **Humaine** : basé sur les gens, l’éducation, l’apprentissage et la connaissance. Ces facteurs sont considérés, au sein de cette famille, indispensables à la ville intelligente. Cette famille comprend les concepts de *Learning City* et de *Knowledge City*
3. **Institutionnelle**; basé sur la gouvernance et la politique. Selon cette école de pensée, la coopération entre les parties prenantes et les gouvernements institutionnels est considérablement importante afin de mettre en œuvre des initiatives de la ville intelligente. Cette famille comprend les concepts de *Smart Community*, *Sustainable City* et de *Green City*.

Selon Dameri (2013), tenir compte de tous les aspects de chacun de ces concepts, afin de définir le concept de la ville intelligente, serait une erreur. Effectivement, cela élargirait de manière abusive le concept de la ville intelligente, augmentant davantage l’ambiguïté dans sa définition et compliquant, par le fait même, sa mise en œuvre.

Voici pourquoi, selon nous, l’exercice de catégorisation et de simplification de Nam et Pardo (2011), fut d’une aide considérable à la littérature.

Effectivement, en classifiant ainsi les différents concepts en familles, ces derniers ont démontré que certains de ces concepts se chevauchent et que leurs significations sont similaires, épurant ces nombreux concepts en trois grandes familles. De plus, ces trois grandes familles seraient plutôt entre elles complémentaires, et non contradictoires.

Nous ajouterons aux travaux de Nam et Pardo (2011) et proposerons, dans la prochaine section, une définition précise et commune, en mesure de conduire la ville intelligente vers une mise en œuvre concrète. Ainsi, nous allons clarifier et simplifier la terminologie de la ville intelligente en déclinant ses éléments essentiels et ses processus.

2.2 La ville intelligente

Ce serait désormais par la ville intelligente que plusieurs métropoles à travers le monde, dont Montréal, envisageraient d'affronter les nouveaux défis de gestion auxquels elles sont confrontées. Mais qu'est-ce qu'une ville intelligente exactement?

Depuis quelques années, ce terme est à la mode dans les milieux politiques, académiques (Caragliu et al. 2011) et médiatiques, mais force est de constater qu'il semble y avoir un malentendu dans la littérature. Effectivement, certains définissent la ville intelligente par ses éléments et ses composantes (Nam et Pardo., 2011), alors que d'autres la définissent par ses objectifs (Giffinger et al., 2007), instaurant ainsi une certaine confusion dans sa compréhension générale. De plus, une variété d'étiquettes et de termes, tous reliés à la ville intelligente, ont fait apparition en parallèle à la ville intelligente (Chourabi et al., 2012), bonifiant l'ambiguïté à son égard.

Nous vous présenterons, dans cette section, les éléments et les composantes de la ville intelligente. Par la suite, nous aborderons la ville intelligente par sa mission, ses objectifs et ses initiatives. Enfin, nous concluons ce chapitre en vous proposant une définition sur laquelle nous nous appuierons tout au long de ce mémoire.

2.2.1 Les éléments et composantes de la ville intelligente

Malgré sa popularité, la définition de la ville intelligente reste ambiguë. Afin de pallier à ce défi, nous visiterons les éléments et les composantes de la ville intelligente reconnus dans la littérature.

Afin de définir le concept de la ville intelligente, Nam et Pardo (2011), tel que stipulé préalablement, ont fait une recension exhaustive des définitions de la ville intelligente et de ses ancêtres. Ainsi, ces derniers ont défini, à partir des cousins conceptuels de la ville intelligente, les trois éléments sur lesquels repose la ville intelligente d'aujourd'hui : l'élément technologique, l'élément humain, l'élément institutionnel. Ces grands éléments seraient complémentaires et non pas contradictoires. Nous abordons dans le même sens et étudierons ces trois éléments et leurs composantes respectives dans les pages suivantes.

L'élément technologique

Plusieurs auteurs s'entendent pour dire que les nouvelles technologies ont une place de choix au sein de la ville intelligente (Nam et Pardo, 2011). Pour Washburn et al. (2009), le concept de la ville intelligente passe essentiellement par l'utilisation des "technologies intelligentes". L'idée de base étant l'incorporation de celles-ci au portefeuille de services de la ville ainsi qu'à ses infrastructures. Le but de l'exercice étant de les rendre plus intelligentes, interconnectées et efficaces. D'ailleurs, Hall (2000) abonde dans le même sens, en définissant une ville intelligente comme en mesure, à l'aide des technologies, d'intégrer et de surveiller l'ensemble des infrastructures les plus critiques de la ville afin de maximiser les services aux citoyens. Ainsi, selon Harrison et al. (2010), une ville intelligente est une ville instrumentée, interconnectée et intelligente. Instrumentée, puisqu'elle capture et intègre des données en temps réel grâce à de nombreux systèmes d'acquisition de données. Ce faisant, la ville s'assure d'un suivi en temps réel de ses services. Interconnectée, car l'information recueillie est partagée par un réseau sans fil à l'ensemble des systèmes d'information, brisant ainsi les silos. Ceci permet à la ville de bonifier l'efficacité de son infrastructure informationnelle.

Enfin, intelligente, puisque l'information partagée est analysée, modélisée et optimisée, servant d'outil d'aide à la décision pour les citoyens et les employés de la ville en charge d'optimiser l'efficacité des processus opérationnels de la ville.

Finalement, la technologie est l'élément le plus souvent cité dans la littérature sur la ville intelligente (Dameri, 2013). Elle est indispensable afin de définir le concept. Par contre, elle ne garantit pas, à elle seule, la réussite d'un tel type de projet. Effectivement, tel que souligné par Dameri (2013), la ville intelligente ne serait pas que technologique, elle serait aussi humaine et institutionnelle. Dameri (2013) rappelle aussi que ces deux éléments sont le plus souvent négligés.

L'élément humain

Même si une majorité d'auteurs ont mis davantage l'accent sur l'élément technologique de la ville intelligente, plusieurs ont souligné l'importance du rôle joué par le capital humain et social dans la ville intelligente (Caragliu et al., 2011). D'ailleurs, ces capitaux seraient d'une importance décisive pour la compétitivité entre les métropoles (Caragliu et al., 2011). Hollands (2008) abonde en ce sens et défend l'importance qu'il accorde à ces éléments, relativement à l'élément technologique de la ville intelligente. Ce dernier croit que progressivement, les villes intelligentes se doivent sérieusement de miser sur le côté humain et social de l'équation, plutôt que de croire aveuglément que la technologie peut automatiquement transformer et améliorer les villes.

La créativité, l'éducation ainsi que l'apprentissage social ont une place de choix au cœur de cette approche de la ville intelligente (Pardo et Nam, 2011). Rios (2010) abonde dans le même sens en peignant la ville intelligente tel un lieu de partage des connaissances, incitant ainsi la créativité et l'épanouissement des citoyens de la ville. Selon Caragliu et al. (2011), les problèmes associés aux agglomérations urbaines peuvent être résolus par le biais de la créativité et de vives idées scientifiques. Pour ces derniers, l'étiquette de ville intelligente signifie des solutions intelligentes mises de l'avant par des gens créatifs afin de faire progresser la qualité de vie urbaine.

L'expression ville intelligente peut être également, tel que mentionné dans le paragraphe précédent, définie par le niveau d'éducation de ses habitants (Giffinger et al., 2007).

On considère les villes intelligentes, avec ses nombreuses écoles d'enseignement supérieur, telles des incubateurs d'innovation. De plus, ces écoles d'enseignement supérieur sont de vrais aimants à talents et rendent les villes plus séduisantes aux yeux des entreprises. Effectivement, les entreprises et les individus de tous les horizons gravitent autour de ces environnements d'apprentissage (Boise Smart City Initiative, 2002). Ainsi, Berry et Glaeser (2005) ont démontré que les meilleurs taux de croissance économique ont été enregistrés dans les villes où une main-d'œuvre instruite est disponible. Shapiro (2006) a, quant à lui, illustré que les populations les plus instruites bénéficient généralement d'un environnement urbain possédant un niveau de qualité de vie supérieur à la norme. Bien que la présence d'une main-d'œuvre qualifiée ne garantisse pas la performance urbaine, au sein de cette nouvelle économie des connaissances, ces facteurs seront de plus en plus déterminants dans le succès des métropoles (Nijkamp, 2008).

Enfin, pour Hollands (2008), les facteurs essentiels dans la réussite de toute communauté sont les citoyens et leur interaction. Une ville intelligente serait en outre, selon Pardo et Nam (2011), une approche intégrée afin de connecter ensemble une communauté entière (gouvernement, entreprises, écoles, organismes et citoyens). Cette communauté aurait pour but de générer des services spécifiques afin de répondre aux objectifs de la ville et de faire progresser les compétences et les capacités collectives.

L'élément institutionnel

Le concept de la gouvernance publique est fondamental pour la conception et la mise en œuvre de la ville intelligente (Pardo et Nam, 2011). Nous nous appuyons sur la définition de Lynn et al. (2000) afin de définir ce que nous entendons par gouvernance publique. Ceux-ci la définissent ainsi:

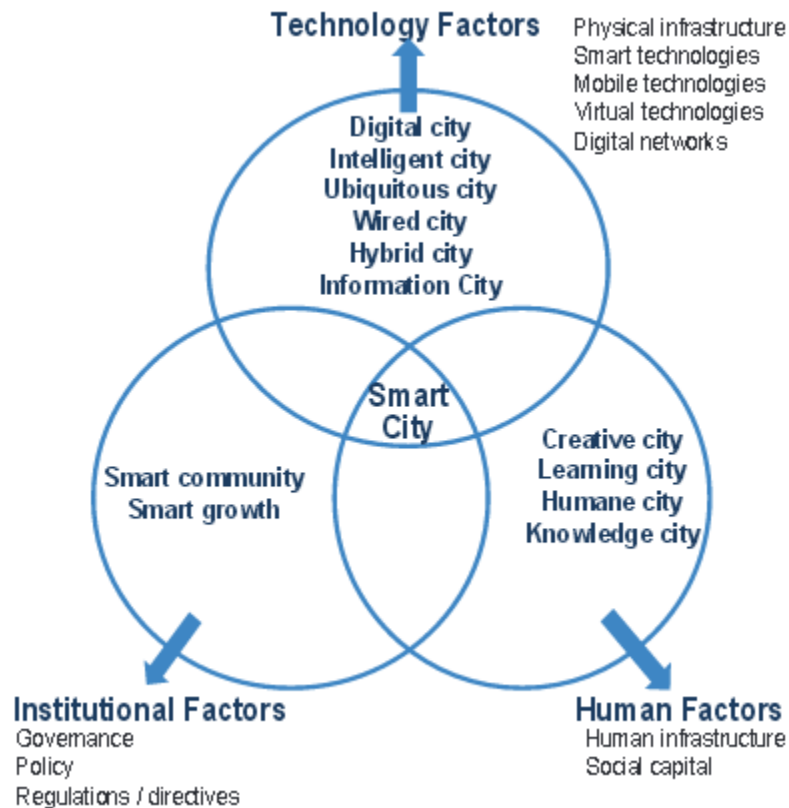
« ...as regimes of laws, administrative rules, judicial rulings, and practices that constrain, prescribe, and enable government activity, where such activity is broadly defined as the production and delivery of publicly supported goods and services » (Lynn et al., 2000).

Afin de stimuler et de concrétiser les différentes initiatives de la ville intelligente, il serait essentiel de mettre en place une gouvernance intégrée et transparente, permettant ainsi aux acteurs impliqués de définir, d'un commun accord, la mission, les objectifs et les différentes règles de la ville intelligente. Effectivement, Dameri (2013) souligne que la ville intelligente devrait être construite par des processus partagés, impliquant tous les acteurs concernés, afin de définir ses politiques et ses règles.

(Harrison et al., 2010) présente le gouvernement municipal et ses institutions tels des acteurs-clés (*leaders*) au sein de la ville intelligente et de sa gouvernance. Leur rôle est d'établir une relation dynamique avec leurs citoyens, la collectivité et les entreprises. L'atteinte de ce but dépendra inévitablement du leadership et du genre de gouvernance que ceux-ci adopteront. Selon Scholl et al. (2009), le type de relation entre les *leaders* et les parties prenantes serait l'un des facteurs cruciaux, déterminant le succès ou l'échec d'un projet de ville intelligente. Une bonne relation entre *leaders* et parties prenantes reposerait sur quatre principes : la capacité de coopération entre les parties, le leadership, la structure des alliances et la capacité à travailler sous différentes juridictions (Scholl et al., 2009). Si ces principes sont respectés, les acteurs impliqués devraient être en mesure de conduire les initiatives de la ville intelligente vers une vision commune (Alshuwaikhat et Nkwenti, 2003).

En résumé, basé sur la prémisse de Nam et Pardo (2011), nous venons de définir les trois grands éléments de la ville intelligente et leurs composantes : l'élément technologique (infrastructures, matériels, logiciels), l'élément humain (créativité, diversité, éducation), l'élément institutionnel (gouvernance, politique). La figure 2.1 présente les trois grands éléments et les composantes de la ville intelligente, épurant ainsi les nombreux concepts disparates et ses cousins conceptuels en un seul et unique concept : la ville intelligente.

Figure 2.1 *Fundamental Components of Smart City* (Nam et Pardo, 2011)



La figure 2.1 démontre, avec justesse, que la ville intelligente d’aujourd’hui se positionne à l’intersection des trois grands éléments (technique, humain et institutionnel) que nous vous avons présentés. Effectivement, contrairement à ce que l’on croyait auparavant, ces éléments seraient complémentaires et non contradictoires.

2.2.2 Le processus de la ville intelligente

Nous avons, dans la sous-section ci-haut, étudié la ville intelligente sous l’angle de ses trois grands éléments et de ses composantes. L’exercice était voulu, car nous voulions démontrer, en premier lieu, que nous considérons ces trois éléments et leurs composantes comme les matières premières de la ville intelligente.

Par contre, dans la littérature autant que dans la population en général, la ville intelligente est fréquemment reconnue pour ses objectifs et ses initiatives de toutes sortes. C'est ce qui, de plus, ajouterait au malentendu déjà existant, regardant la définition de ce concept.

Dans cette sous-section, nous démystifions en trois niveaux ce que nous appelons dans ce mémoire le "processus de la ville intelligente". Au plus haut niveau de ce processus se trouve la mission de la ville intelligente (discutée préalablement à la sous-section 2.1.2). À un niveau inférieur et afin de répondre à cette mission, la ville intelligente doit se doter d'objectifs, souvent définis comme les "axes de la ville intelligente" dans la littérature. Enfin, pour réaliser ces objectifs, celle-ci doit opérationnaliser ses objectifs en actions concrètes, ce que nous appelons dans ce mémoire des "initiatives de la ville intelligente".

La mission de la ville intelligente

Plusieurs auteurs expliquent l'intérêt face à la ville intelligente par un accroissement continu de la population des villes et les défis de gestion qui lui sont attachés. Quoique véridique dans certains contextes, cet argument ne tient pas la route dans d'autres. Sans prétendre que la compétitivité entre les villes, tel qu'abordé dans notre premier chapitre, explique l'ensemble des raisons pour lesquelles une ville se lance dans un projet de ville intelligente, nous considérons, dans une majorité de cas, l'explication plus vraisemblable que celle suggérée par la littérature.

Dans le cadre du projet *Smarter Planet initiative* (IBM, 2008), Harrisons et Donnelly ont constaté que l'intérêt des villes vis-à-vis la ville intelligente était principalement fondé sur le développement économique. À l'époque de la crise économique de 2008-2009, les villes ont réalisé qu'elles étaient en concurrence avec les autres villes de manière jamais connue auparavant. Dorénavant, les villes ne sont plus uniquement en concurrence avec leurs voisins mais avec, en raison des technologies et de la mondialisation, des villes géographiquement opposées. (Harrisons et Donnelly, 2011). Non seulement les villes sont en concurrence pour l'investissement et l'emploi, mais elles le sont aussi pour attirer l'attention de la classe créative (Florida, 2002), qui, espèrent-elles, seront les promoteurs de la nouvelle force économique (Harrisons et Donnelly, 2011).

Les travaux de Florida ont souligné que les emplois à haute valeur ajoutée, qui rendent une ville attrayante, sont concentrés dans un nombre relativement restreint de villes et régions (Florida, 2002). Une question importante, en particulier pour les développeurs chargés de créer la ville intelligente, est de savoir comment la rendre plus attrayante pour ces citoyens cibles.

Nous estimons, enfin, que la mission de la ville intelligente variera d'une ville à l'autre. L'accroissement de la population justifiera la ville intelligente dans certains cas, dans d'autres, la compétitivité mondiale en sera le principal moteur. Par contre, nous estimons que l'aspect stratégique et économique, derrière l'émergence de la ville intelligente, est fortement sous-estimé dans la littérature sur la ville intelligente d'aujourd'hui.

Les objectifs de la ville intelligente

Giffinger et al. (2007), définissent la ville intelligente sous six axes (*Smart economy, Smart people, Smart governance, Smart mobility, Smart environment, et Smart living*). Ces six axes peuvent être sectionnés en facteurs et en indicateurs afin de comparer entre elles la performance des villes en termes d'intelligence. C'est d'ailleurs ce que Giffinger et al. (2007) ont fait, lors d'une de leurs études, en comparant le niveau d'intelligence des villes européennes de taille moyenne.

De son côté, après avoir examiné à la fois la littérature de la ville intelligente et les cas empiriques, Dameri (2013) arrive à une conclusion similaire et définit quatre principaux types d'objectifs de la ville intelligente, soit la durabilité environnementale, la qualité de vie, la participation et enfin, le capital intellectuel. Dans la même veine, Caragliu et al. (2011), suggèrent le développement durable et l'inclusion sociale en tant qu'objectifs stratégiques de la ville intelligente. Enfin, le *Natural Resources Defense Council* définit la ville intelligente comme un effort de la ville afin d'être plus efficace, durable, équitable et vivable.

Nous constatons peu de divergence, entre les auteurs, en ce qui concerne l'énumération des objectifs (ou des axes) de la ville intelligente. Fait intéressant, il est plutôt facile de tracer un parallèle entre ces objectifs de la ville intelligente et les différents indices de qualité de vie présentés ultérieurement dans notre tableau 2.1.

Ceci renforce notre théorie stipulant que la ville intelligente est un outil servant à bonifier la qualité de vie de ses citoyens. Nous croyons tout de même que, selon la mission de la ville intelligente, ses objectifs divergeront d'une ville à une autre.

Les initiatives de la ville intelligente

Afin de réaliser ses objectifs et d'atteindre sa mission ultime, la ville intelligente doit opérationnaliser ceux-ci en actions concrètes, ce que nous appellerons dans ce mémoire les "initiatives de la ville intelligente". En d'autres mots, les différents *leaders* de la ville intelligente se doivent de concevoir des initiatives afin de faire face aux différents défis de gestion auxquels ils sont confrontés et ainsi d'améliorer la qualité de vie de leurs citoyens (Caragliu et al., 2011).

Définissant la ville comme étant soumise à de nombreux défis, Washburn et al. (2009) affirment que les conditions urbaines se détériorent rapidement. Les initiatives de la ville intelligente devront répondre aux problèmes auxquels font face les villes d'aujourd'hui. (Chourabi et al., 2012) énumèrent l'ensemble des problèmes urbains soulevés dans la littérature : gestion des déchets, rareté des ressources, pollution de l'air et de l'eau, vieillissement de la population, embouteillages, détérioration des infrastructures. Ce sont les problèmes les plus souvent cités. Selon le *Science Museum* (2004), la qualité de tous ses apports urbains (initiatives de la ville intelligente) définit la qualité de vie des citoyens. Mise à part l'énumération de ceux-ci, et malgré que la ville intelligente soit souvent reconnue pour ses différentes initiatives, la littérature en fait peu mention.

Il est intéressant de souligner que, basé sur le contexte où elle émerge, selon la mission et les objectifs qu'elle s'est fixés, et selon la recette qu'elle a privilégiée en termes de mix d'éléments (par exemple, un favoritisme technologique), la ville intelligente peut prendre une multitude de formes et de diversités. Par exemple, il y a fort à parier que les initiatives dites intelligentes, prises par la ville de Montréal, divergeront avec celles prises par la ville intelligente de Mumbai. Il est important pour nous de relativiser nos propos et de toujours garder en tête que la définition que nous vous proposons ne pourra jamais englober toute la variété de villes intelligentes que l'on retrouve à travers le monde.

Nous vous proposons, dans la prochaine sous-section, une définition commune qui, basée sur notre réflexion, est cohérente avec la littérature existante et où, nous croyons, qu'une majorité de villes intelligentes, à travers le monde, se retrouvera.

2.2.3 Une proposition de définition de la ville intelligente

Comme vous avez pu le constater en lisant les pages précédentes, la littérature sur la ville intelligente est en constante évolution. Nous confirmons, après avoir étudié le sujet, qu'il y a malentendu dans la littérature, concernant sa définition.

La raison principale, selon nous, est que certains auteurs définissent la ville intelligente par ses éléments et composantes (Nam et Pardo, 2011), tandis que d'autres la définissent par ses objectifs (Giffinger et al., 2007). D'autant plus qu'une variété d'étiquettes et de termes, tous reliés à la ville intelligente, ont fait apparition en amont et en parallèle de celle-ci. Ces variantes conceptuelles, générées par le remplacement du mot "intelligente" par des adjectifs tels que *digital* ou *intelligent* sont facilement utilisées et réutilisées (Chourabi et al., 2012). Dans cette cacophonie, où l'on généralise souvent l'émergence de la ville intelligente par l'accroissement de la population, une ambiguïté s'installe dans la compréhension générale de ce phénomène.

Nous vous proposons, dans cette sous-section, une redéfinition de la ville intelligente sur laquelle nous nous appuyerons tout au long de ce mémoire. L'exercice nous permettra de résumer la somme d'informations recueillies jusqu'à présent et de la synthétiser en une redéfinition claire, précise et commune. Nous avons usé d'une approche méthodique lors de notre processus de définition de la ville intelligente. C'est-à-dire que nous avons étudié les intrants et les extrants de la ville intelligente afin de définir le concept.

En premier lieu, afin de décortiquer les éléments et composantes de la ville intelligente, nous nous sommes appuyés sur les travaux de Nam et Pardo (2011). Ces derniers, après une recension exhaustive des définitions de la ville intelligente et l'étude de celles-ci, en sont venus à la conclusion qu'il y a avait trois éléments essentiels au sein de la ville intelligente : l'élément technologique, l'élément humain, et l'élément institutionnel. De ces trois éléments de la ville intelligente découlent leurs composantes.

Ainsi, l'élément technologique se compose d'infrastructures, de matériels et de logiciels; l'élément humain se compose de créativité, de diversité et d'éducation, et enfin, l'élément institutionnel se compose de gouvernance et de politique. Nous considérons ces trois éléments et leurs composantes comme les ingrédients de base de la ville intelligente. Par contre, dans la littérature autant que dans la population en général, la ville intelligente est fréquemment reconnue pour ses objectifs et ses initiatives.

Nous avons, à partir de la littérature et de façon originale, démystifier en trois niveaux distincts ce que nous appelons dans ce mémoire le "processus de la ville intelligente". Au plus haut niveau de ce processus, se trouve la mission de la ville intelligente. À un niveau inférieur et afin de répondre à cette mission, la ville intelligente doit se doter d'objectifs, souvent définis comme les "axes de la ville intelligente" dans la littérature. Enfin, pour réaliser ses objectifs, celle-ci doit opérationnaliser ses objectifs en actions concrètes, ce que nous appelons dans ce mémoire des "initiatives de la ville intelligente".

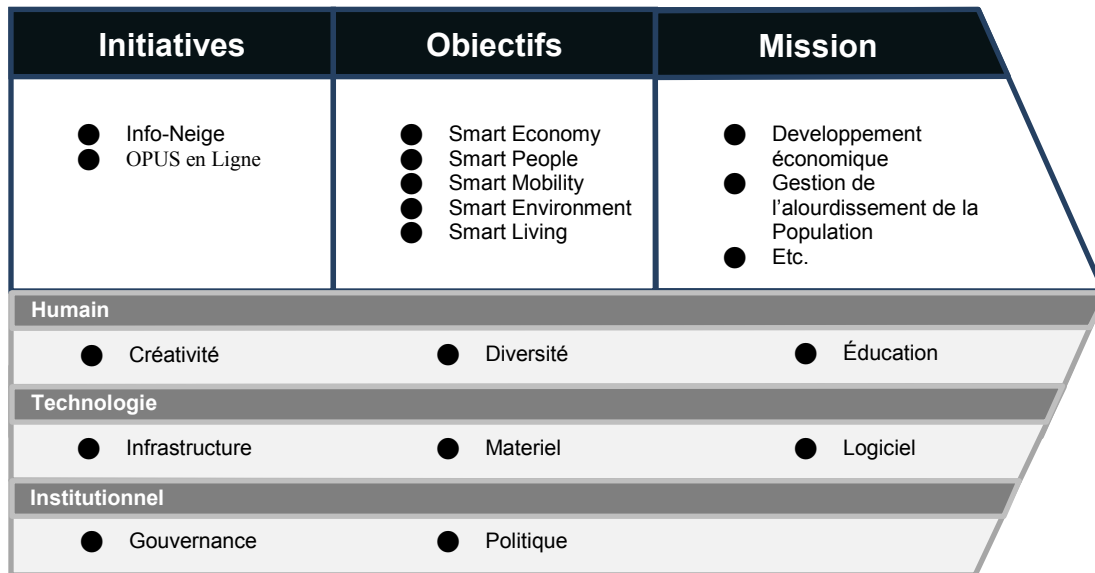
La mission de la ville intelligente est la raison pour laquelle une ville se lance dans un projet de ville intelligente (sa raison d'être). Nous en sommes venus à la conclusion que, dans la plupart des cas, l'émergence de la ville intelligente s'expliquerait davantage par le développement économique que par l'alourdissement de la population. Afin de réaliser leurs missions, les villes intelligentes se dotent d'objectifs. Ces objectifs se traduisent sous forme d'axes de la ville intelligente. Fait intéressant, il est plutôt facile de tracer un parallèle entre les objectifs de la ville intelligente et les différents indices de qualité de vie présentés ultérieurement dans notre tableau 2.1. Ceci renforce notre théorie stipulant que la ville intelligente est un outil servant à bonifier la qualité de vie de ses citoyens. Enfin, pour réaliser ses objectifs, la ville intelligente doit opérationnaliser ceux-ci en actions concrètes, ce que nous appellerons dans ce mémoire les "initiatives de la ville intelligente". Les initiatives de la ville intelligente devront répondre à une multitude de problèmes auxquels font face les villes d'aujourd'hui, tels que la difficulté dans la gestion des déchets, la rareté des ressources, la pollution, le vieillissement de la population, les embouteillages et la détérioration des infrastructures (Charabi et al., 2012). Chacune de ces difficultés étant attachées à un ou plusieurs objectifs de la ville intelligente.

Basés sur l'information recueillie tout au long de notre revue de littérature, nous croyons qu'une bonne définition de la ville intelligente devrait comprendre les aspects suivants : ses éléments, sa mission, ses objectifs, et la notion d'initiatives de la ville intelligente jamais mentionnée, à notre connaissance, dans une définition de la ville intelligente jusqu'à présent. Nous considérons la ville intelligente telle :

«Une zone géographique définie, dans laquelle les éléments technologiques, humains et institutionnels s'unissent ensemble sous la forme d'une multitude d'initiatives afin de bonifier la qualité de vie des citoyens, dans le but ultime de développer l'économie de la ville »

Inspiré par Porter (1985), nous avons schématisé, dans la figure 2.2, notre définition de la ville intelligente sous la forme d'une chaîne de valeurs.

Figure 2.2 La ville intelligente sous la forme d'une chaîne de valeurs



La partie supérieure de la figure 2.2 représente le "processus de la ville intelligente", alors que la partie inférieure représente les éléments et composantes supportant son processus. En d'autres mots, chacune de ces boîtes représente, en quelque sorte, un morceau de la littérature sur la ville intelligente. Tel que spécifié préalablement, la ville intelligente peut prendre une multitude de formes selon le contexte, la mission et les objectifs qu'elle s'est fixés et selon sa recette privilégiée en termes de mix d'éléments. En d'autres mots, les chaînes de valeurs varieront d'une ville intelligente à l'autre.

2.2.4 La problématique de l'étude

Nous avons réussi, jusqu'à présent, à définir la ville intelligente et à la décortiquer en différents morceaux. L'exercice paraît banal, mais la littérature sur le sujet est jeune et les définitions plutôt vagues. Nous pourrions dire que nous possédons dorénavant les pièces du puzzle afin de mieux comprendre le concept.

Pourtant, la littérature, et par le fait même, nous même, avons négligé un aspect, qui selon nous, est crucial à la ville intelligente : l'intégration et l'interdépendance entre les divers éléments de la ville intelligente. Effectivement, nous avons présenté, afin de simplifier la compréhension, sous forme d'une chaîne de valeurs, la ville intelligente, tel un processus stratégique appuyé par ses éléments de base. Malgré l'importance que nous lui accordons, peu d'auteurs, jusqu'à aujourd'hui, ont étudié l'aspect systémique de la ville intelligente. Nous prenons alors position et suggérons que la ville intelligente n'est pas statique, tel que décrit jusqu'à présent, mais bel et bien systémique.

Selon la compréhension que nous avons jusqu'à présent, la ville intelligente pourrait être considérée, sous forme d'une métaphore, tel un grand système organique inter reliant de nombreux sous-systèmes (Chourabi et al., 2012). Aucun sous-système ne fonctionnerait en isolement (Chourabi et al., 2012). En ce sens, Kanter et Litow (2009) considèrent une ville intelligente, tel un réseau, et l'interrelation entre ses sous-systèmes bonifierait la ville intelligente et la rendrait plus efficace et intelligente (Dirks et Keeling, 2009).

Nous proposons qu'une compréhension de la ville intelligente passe inévitablement par une vision systémique mieux définie de celle-ci.

Malgré l'importance que nous accordons à cet aspect, peu d'académiciens, jusqu'à aujourd'hui, ont étudié la ville intelligente sous cet angle systémique. Nous voulons ainsi dépasser les métaphores et mieux comprendre les principes qui guident son fonctionnement afin d'aller au-delà du *buzzword*. Voici ce qui nous amène à nous poser cette question.

Supposant que la ville intelligente est systémique :

Quels sont les principes qui guident la ville intelligente?

Des milliards de dollars sont investis chaque année, à travers le monde, dans des projets de villes intelligentes. Selon un rapport de *Navigant Research*, l'investissement global cumulé dans les technologies de la ville intelligente devrait totaliser 174,4\$ milliards entre 2014 et 2023. Il est temps, selon nous, d'élaborer les bonnes pratiques qui guident la ville intelligente en tenant compte non seulement de l'élément technologique de la ville intelligente, mais aussi de ses éléments humains et institutionnels. Voici les raisons qui nous poussent à étudier la problématique avec le regard de la théorie sociotechnique que nous vous présenterons en détail dans le prochain chapitre.

CHAPITRE 3. CADRE THÉORIQUE

C'est avec le regard de la théorie sociotechnique que nous étudierons la problématique de cette étude. En ce sens, nous répondons à la demande de Davis et al. (2013) en étendant la portée de la théorie sociotechnique à une nouvelle sphère d'étude, sortant celle-ci de son habitat traditionnel. Effectivement, ceux-ci proposent que la théorie sociotechnique puisse être, et doive être, appliquée à des nouveaux défis sociaux contemporains, tels que le développement durable, les changements démographiques, les services de santé, et enfin, le fonctionnement de nos villes (Davis et al., 2013). C'est cette demande, que nous trouvons particulièrement inspirante, qui nous pousse à étudier la ville intelligente sous l'angle de la théorie sociotechnique. Nous croyons que cet exercice nous permettra de mieux comprendre la ville intelligente et les principes qui la guident.

Avant de présenter notre cadre théorique, nous croyons nécessaire de visiter brièvement la matière et les principes qui guident la théorie sociotechnique. Le but n'étant pas d'en faire une étude approfondie, mais de nous assurer que les lecteurs y saisissent les tenants et aboutissants. Cette théorie, au cours des cinquante dernières années, a évolué et pris différentes formes selon le domaine étudié. Dans notre étude, nous nous appuyons sur la théorie originale de la théorie sociotechnique et l'adaptions à la ville intelligente.

3.1 La théorie sociotechnique et ses principes

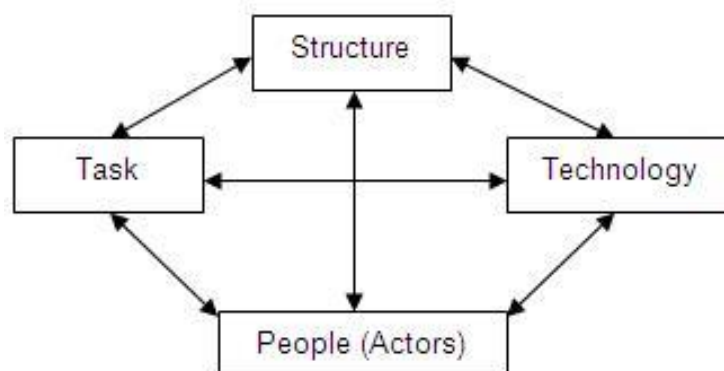
La théorie sociotechnique expose le paradoxe suivant: malgré les investissements majeurs dans de nouvelles technologies et dans les techniques managériales de toutes sortes, il nous semble clair, aujourd'hui, que plusieurs de ces innovations sont sensiblement moins efficaces et productives qu'anticipées (Clegg, 2000).

Effectivement, les défis que vivent les organisations seraient rarement dus uniquement à des facteurs techniques, mais résulteraient d'une défaillance de systèmes organisationnels complexes (Challenger et Clegg, 2011). La théorie sociotechnique, dans les années 50, est née des cendres des travaux effectués au Royaume-Uni à la *Tavistock Institute* lors de l'introduction de machines d'extraction du charbon.

Ces études ont reconnu le caractère indissociable des aspects technologiques et sociaux dans un milieu de travail (Trist et Bamforth, 1951). L'introduction de ces machines dans les mines de charbon, sans la considération des employés et sans l'analyse des changements dans leurs pratiques de travail, mit en lumière la nécessité d'examiner les problèmes de comportement (*behavioral issues*) lors de la conception et la mise en œuvre de nouvelles technologies. Ces études, et d'autres similaires, ont abouti à la l'émergence de la théorie sociotechnique des systèmes (van Eijnatten, 1997).

Du point de vue sociotechnique, une organisation est considérée comme un système complexe, incluant des sous-systèmes interdépendants. Ces systèmes complexes seraient constitués minimalement, à la base, de deux sous-systèmes : le sous-système technique et le sous-système social. Les défenseurs de cette théorie soulignent à grand trait qu'il serait, lors du développement d'un nouveau système et une fois en opération, essentiel d'optimiser conjointement ses sous-systèmes (Cherns, 1976). Ainsi, des changements au sein d'un sous-système x, par exemple, nécessiteraient inévitablement des modifications ultérieures à d'autres sous-systèmes (y, z) du système. De ce fait, pour optimiser le succès et la performance, le système doit être considéré dans sa globalité (Clegg et Shepherd, 2017). En d'autres mots, la performance d'un système sera maximisée seulement si l'interdépendance des sous-systèmes est explicitement reconnue. La figure 3.1 expose le cadre original d'un système sociotechnique en organisation.

Figure 3.1 *Cadre sociotechnique* (Levitt, 1962)



Levitt (1962) avait schématisé dans son cadre (figure 3.1) les relations existantes entre les employés, leurs tâches, les structures ainsi que les technologies au sein de l'organisation. Chacun de ces éléments sont interdépendants et donc doivent être étudiés conjointement.

Le principal objectif, derrière la théorie sociotechnique, est d'améliorer la qualité de vie des employés au travail. Ceci permettrait à l'organisation, une fois accomplie, de bonifier l'efficacité et la productivité du système dans son ensemble, apportant ainsi une valeur ajoutée à l'organisation. De plus, il est très peu probable qu'un individu, ou qu'un seul groupe comprenne toutes les composantes d'un système si celui-ci est considéré dans sa globalité totale. Par conséquent, la conception d'un nouveau système devrait impliquer de multiples parties prenantes, possédant une gamme complémentaire de connaissances et compétences (Clegg, 2000). La participation des utilisateurs finaux (employés) dans la conception et la mise en œuvre des nouveaux systèmes est particulièrement essentielle (Clegg et Walsh, 2004).

La théorie sociotechnique repose aussi sur une multitude de principes de conception afin d'être correctement mise en place. Nous avons référencé 19 d'en eux dans le tableau 3.1.

Tableau 3.1 Principles of socio-technical systems design (Challenger et Clegg, 2011)

Meta-principles (capture an overall view of systems design)

- 1 Design is systemic
A system comprises a range of interrelated factors and should be designed to optimise social and technical concerns jointly
- 2 Values and mindsets are central to design
Underlying values and mindsets strongly influence systems design and operation
- 3 Design involves making choices
Design choices are interdependent and exist on many dimensions, e.g. how will the system be operated, managed and organised?
- 4 Design should reflect the needs of the business, its users and their managers
Systems should be designed to meet the needs of all relevant stakeholders
- 5 Design is an extended social process
Design continues throughout the life cycle of the system, as multiple stakeholders shape and reconfigure it over time
- 6 Design is socially shaped
Design is a social phenomenon influenced by social norms, movements and trends
- 7 Design is contingent
There is no 'one best way'; optimum design depends on a range of issues

Content principles (concerned with the content of new systems design)

- 8 Core processes should be integrated
Design should avoid splitting core processes across artificial organisational boundaries; people should manage complete processes
- 9 Design entails multiple task allocations between and amongst humans and machines
Tasks and roles should be allocated amongst humans or machines clearly, in an explicit, systematic way
- 10 System components should be congruent
All system parts should be consistent with one another and fit with existing organisational systems and practices
- 11 Systems should be simple in design and make problems visible
Design should maximise ease of use and understanding, learnability, and visibility of problems to allow quicker resolution
- 12 Problems should be controlled at source
Design should enable system problems to be controlled directly on the ground by end-users, as local experts
- 13 The means of undertaking tasks should be flexibly specified
Systems should not be over-specified; end-users should be able to adapt processes to suit their needs better

Process principles (concerned with the process of systems design)

- 14 Design practice is itself a socio-technical system
Design processes are themselves complex systems involving an interdependent mix of social and technical subsystems
 - 15 Systems and their design should be owned by their managers and users
Ownership of a system should be afforded to those who will use, manage and support it, rather than being fragmented
 - 16 Evaluation is an essential aspect of design
System performance should be regularly evaluated against the goals of the organisation and its employees
 - 17 Design involves multidisciplinary education
Design should bring together knowledge, skills and expertise from multiple disciplines
 - 18 Resources and support are required for design
Design needs resource investment, e.g. time, effort and money; knowledge, skills and expertise; socio-technical methods, tools and techniques
 - 19 System design involves political processes
Complex systems design can be a political process; various stakeholders are affected by design, implementation, management and use
-

Ces principes peuvent être divisés en trois types. Certains de ces principes sont étiquetés comme étant des méta-principes, car ils sont destinés à capturer une vision, à haut niveau, de la conception du système. D'autres de ces principes sont dédiés aux contenus du nouveau système. Alors qu'enfin, certains principes se concentrent sur le processus de conception d'un système (Clegg, 2000). Chacun de ces principes est interdépendant et indispensable lors de la conception d'un système. Ces principes ont pour but de : mettre en évidence les questions nécessitant une attention particulière lors du processus de conception, d'insister sur la nécessité d'une perspective interdépendante lors de la conception, et de fournir un cadre de principes de conception pour l'analyse d'un système (Challenger, Clegg., 2011).

Il est à noter que ces principes de conception sont d'autant plus pertinents dans le cadre de nos recherches puisque servant de guides aux systèmes sociotechniques. Si la ville intelligente est bel et bien systémique, tel que nous le soupçonnons, ces principes de conception sociotechnique ont le potentiel de nous aider à répondre à notre question de recherche et d'aller au-delà du *buzzword*. D'ailleurs, nous démontrons clairement, dans la prochaine section, les liens qui unissent la théorie sociotechnique et la ville intelligente.

3.2 La ville intelligente en tant que système sociotechnique

Dans cette sous-section, nous vous présentons les liens qui unissent, à haut niveau, la théorie sociotechnique et le concept de la ville intelligente. Nous creuserons, ensuite, plus profondément dans les détails en définissant les composantes de notre cadre conceptuel.

Au premier coup d'œil, et malgré des niveaux d'analyse différents, les similarités entre la théorie sociotechnique et la ville intelligente sont surprenantes, à commencer par leurs éléments. Nous pouvons facilement tracer le parallèle entre les sous-systèmes techniques et sociaux de la théorie sociotechnique, et les trois éléments de la ville intelligente soient : l'élément technologique, humain et institutionnel, étudié lors de notre revue de littérature. Effectivement, tel que nous l'avons vu précédemment, des éléments sociaux, autres que technologiques, sont au cœur de la ville intelligente.

D'autant plus que, à l'instar d'un système organisationnel, on reproche également à la ville intelligente son parti pris envers les technologies ainsi que sa négligence envers l'aspect humain.

Les objectifs de la théorie sociotechnique et de la ville intelligente peuvent aussi être mis en parallèle. Effectivement, au sein de la théorie sociotechnique, l'objectif principal est d'améliorer la qualité de vie de l'employé au travail. En se faisant, la réalisation de cet objectif permettrait une amélioration de l'efficacité et de la productivité du système dans son ensemble. À l'image de la théorie sociotechnique, la ville intelligente a aussi comme objectif principal d'améliorer la qualité de vie, mais dans son cas, des citoyens de la ville (sous une multitude d'axes étudiés préalablement dans la revue de littérature). N'oublions pas que l'émergence de la ville intelligente est, à la base, une initiative stratégique afin d'attirer des capitaux. Pour cette raison, les mêmes reproches ont été formulés autant à la théorie sociotechnique en organisation qu'à la ville intelligente, c'est-à-dire que ces dernières useraient d'une approche fonctionnaliste pour en arriver à leurs fins.

Nous savons pertinemment que le niveau d'analyse de la théorie sociotechnique et de la ville intelligente n'est pas le même. La première oriente sa lentille vers l'organisation, la seconde vers les villes. Nous n'en sommes pas moins convaincus que la théorie sociotechnique s'applique au concept de la ville intelligente. Effectivement, à l'image d'une organisation, la ville elle-même, et la plupart de ses structures, sont des systèmes complexes.

Pareillement, nous savons que les acteurs principaux de la théorie sociotechnique ne sont pas les mêmes que pour le concept de la ville intelligente. Néanmoins, nous pouvons tracer certaines similitudes. En premier lieu, autant les employés de l'organisation que les citoyens de la ville se doivent d'interagir régulièrement avec des technologies qui leur sont "imposées" par l'organisation dans un cas, et par la ville dans l'autre. C'est pour cette raison qu'il est primordial, autant dans une approche sociotechnique en organisation qu'en contexte de ville intelligente, de prendre en considération les besoins de ces acteurs lors de l'élaboration et la mise en œuvre d'initiative technologique. Effectivement, la littérature sur la théorie sociotechnique, tout comme celle de la ville intelligente par ailleurs, positionne ces acteurs au centre de leurs processus en termes d'importance.

Enfin, il est peu probable qu'un individu ou qu'un seul groupe comprenne toutes les composantes d'un système lorsqu'il est considéré dans son ensemble. Par conséquent, la conception d'un système devrait impliquer, dans un système organisationnel tout comme dans une ville intelligente, de nombreuses parties prenantes possédant une gamme complémentaire de connaissances et de compétences.

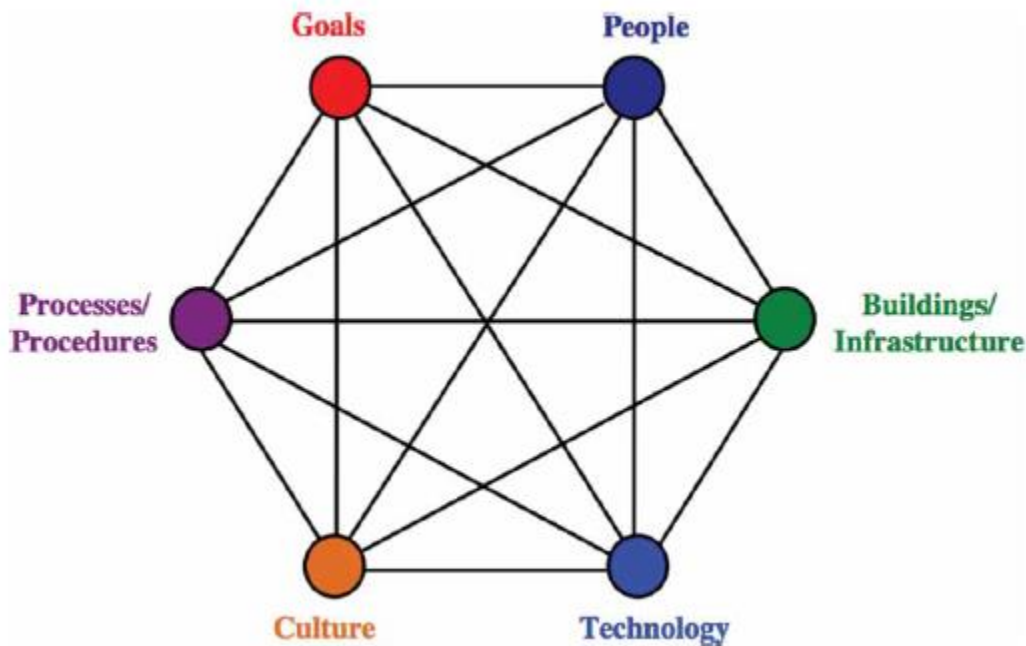
En second lieu, nous pourrions dire que l'administration municipale, et ses institutions, jouent le rôle de concepteurs et de *leaders* de la ville intelligente. Ces dernières, à l'image des concepteurs d'un système sociotechnique organisationnel, construisent et dirigent la ville vers sa mission. Ainsi, nous croyons qu'il y aurait un parallèle intéressant à tracer, dans cette perspective, entre la direction d'une entreprise et l'administration municipale.

3.3 La construction du cadre théorique

Nous avons clairement identifié, dans la sous-section précédente, les parallèles entre la théorie sociotechnique et la ville intelligente. Nous croyons que cette théorie nous aidera à mieux déchiffrer la ville intelligente et ses principes. Nous creuserons dorénavant dans les détails en définissant notre cadre théorique. En d'autres mots, nous positionnerons la ville intelligente en tant que système sociotechnique.

Afin de vous présenter les éléments (sous-systèmes) de notre cadre théorique, nous nous sommes influencés, en premier lieu, du cadre de Levitt (1962), exposé préalablement. Ce dernier avait schématisé les relations entre les employés, leurs tâches, les structures ainsi que les technologies en place. Chacun de ces éléments se devait d'être interdépendant et étudié conjointement. Inévitablement, la notion de ce qu'est un système en organisation a beaucoup évolué depuis 1962. Nous nous sommes donc influencés d'un cadre théorique plus contemporain (Challenger et al, 2010) tel que présenté par la figure 3.2.

Figure 3.2 *A sociotechnical systems perspective* (Challenger et al., 2010)



L'idée principale derrière ce cadre d'analyse (figure 3.2) est que tout système complexe en organisation peut être représenté par un hexagone, et qu'à l'instar du cadre de Levitt (1962), chacun de ces éléments se devait d'être interdépendant et étudié conjointement.

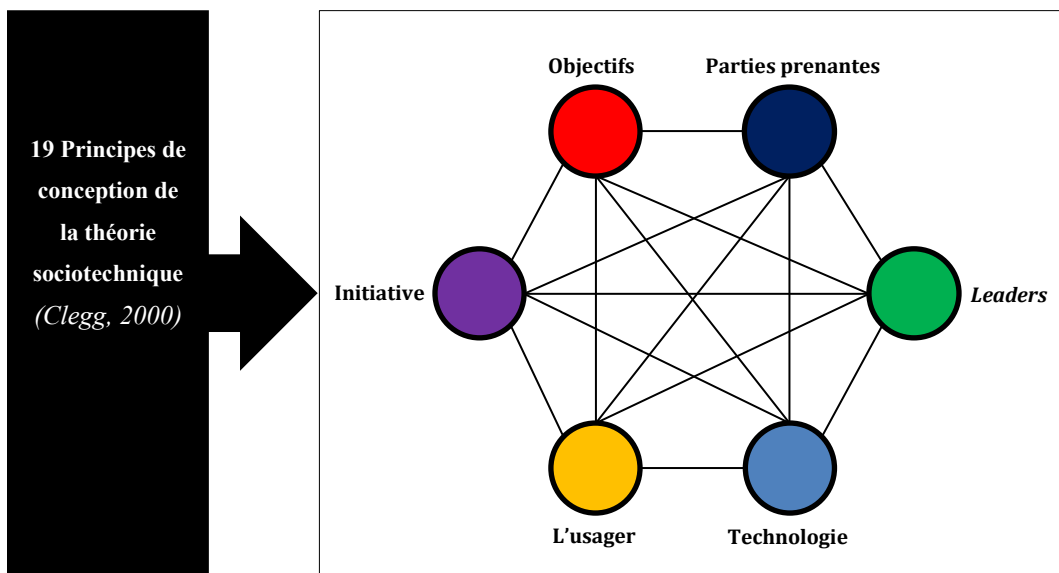
Basés sur l'information recueillie lors de notre revue de littérature, nous avons modifié le cadre de Challenger et Clegg (2010) afin d'adapter celui-ci à la ville intelligente. Tel que nous l'avons précédemment, des éléments autres que technologiques sont au cœur de la ville intelligente. Selon nous, une vision sociotechnique de la ville intelligente est nécessaire. Effectivement, nous croyons que diriger une initiative de ville intelligente exige une meilleure compréhension des interconnexions entre les sous-systèmes de la ville intelligente et des principes qui la guident.

Ainsi, à l'image de toutes organisations, la ville intelligente se doit d'avoir une mission bien définie, déclinée en objectifs. Ce sous-système peut potentiellement, par exemple, influencer, selon l'atteinte ou non de ses objectifs, la satisfaction de ses usagers, et par le fait même, la réputation des initiatives associées à la ville intelligente.

L'administration municipale, ou tout autre *leader* institutionnel, devront tenir compte des parties prenantes puisque ces dernières tenteront de les influencer dans leurs prises de décisions et dans la forme que devrait, selon eux, prendre la ville intelligente.

La figure 3.3 fournit une représentation simple et puissante de la nature interdépendante des sous-systèmes d'une ville intelligente et des principes de conception qui la guident.

Figure 3.2 Une perspective sociotechnique de la ville intelligente et de ses principes



Avec l'information que nous possédons jusqu'à maintenant, nous proposons que :

1. La ville intelligente est un système sociotechnique guidé par ses principes de conception
2. Le respect de ces principes de conception sociotechnique mènerait la ville intelligente vers la réussite de son objectif principal (augmentation du niveau de la qualité de vie de ses citoyens), le non-respect, vers son échec.
3. Une vision sociotechnique de la ville intelligente, guidée par ses principes de conception, permettrait aux *leaders* de la ville intelligente de mieux comprendre ses défis actuels et, d'ultérieurement, de les relever.

Malgré des niveaux d'analyse différents, les similarités entre la théorie sociotechnique et la ville intelligente restent surprenantes autant qu'intrigantes.

Dans ce chapitre, nous vous avons présenté clairement les liens qui unissent la théorie sociotechnique et le concept de la ville intelligente. Nous croyons qu'à l'aide de cette théorie sociotechnique, et de ses principes de conception, nous pourrions répondre à notre problématique et aller au-delà du *buzzword* qu'est la ville intelligente. Nous vous expliquerons maintenant, dans le prochain chapitre, comment nous validerons nos propositions sur de vraies initiatives de la ville intelligente.

CHAPITRE 4. MÉTHODOLOGIE

Dans ce chapitre, nous vous expliquerons les raisons qui nous ont poussés à étudier deux initiatives de la ville intelligente de Montréal, pour ensuite étaler concrètement, étape par étape, la méthode que nous avons favorisée afin de valider nos propositions.

4.1 Deux initiatives de la ville intelligente de Montréal

Il serait peu réaliste d'envisager, dû à la complexité d'un tel type de projet, de valider nos propositions sur l'ensemble d'une ville intelligente. C'est la raison pour laquelle nous avons ciblé deux initiatives de la ville intelligente de Montréal en tant qu'échantillons à nos recherches. Nous avons arrêté notre décision finale sur la ville de Montréal pour des raisons pratiques. Originaire de Montréal, nous sommes déjà familiers avec la politique municipale de Montréal et sa gouvernance. De plus, lors d'un cours de maîtrise, l'auteur a eu la chance de réfléchir sur le Bureau de la Ville Intelligente de Montréal (BVIN), ce qui facilita le début de nos recherches. Enfin, il y a présentement un engouement réel envers la ville intelligente de Montréal. Effectivement, le maire Denis Coderre a fait de la ville intelligente son cheval de bataille et, Montréal a récemment été sélectionnée par le renommé *Intelligent Community Forum* (ICF) comme l'une des sept communautés les plus dynamiques en matière de ville intelligente (NewWire, 10 février 2016).

Les deux initiatives que nous avons sélectionnées, afin de valider nos propositions et de répondre à notre problématique, sont Info-Neige et OPUS en ligne. Ces initiatives ont été sélectionnées parce qu'elles répondaient à des critères que nous nous étions imposés. Premièrement, l'initiative se devait d'être approuvée par le bureau de la ville intelligente de Montréal (BVIN). Le portefeuille de projet du BVIN, 71 projets en tout, est présenté sur son site Web. Deuxièmement, l'initiative se devait d'être lancée publiquement et non en mode développement ou en mode test. Sur les 71 projets du BVIN, 17 d'entre eux répondaient à ce deuxième critère. Enfin, nous voulions que les initiatives sélectionnées touchent une majorité de Montréalais et soient «fréquemment» utilisées par ceux-ci.

Nous avons donc éliminé les initiatives orientées vers les clientèles- niches (par exemple, les touristes, les entrepreneurs ou les étudiants) et les initiatives qui, soyons honnêtes, ne seront pas «fréquemment» utilisées par une majorité de Montréalais (par exemple, la vue sur les indicateurs de performance de la ville de Montréal et sur son budget).

Trois projets de la ville intelligente répondaient à ces trois critères : Info-Neige, OPUS en ligne et Info-Remorquage. Nous avons décidé de mettre le projet Info-Remorquage de côté puisque ce projet a été récemment lancé en 2016, et que des données sont encore peu accessibles.

4.2 Comprendre et analyser un système sociotechnique existant

Puisque que nous avons répondu à la demande de Davis et al. (2014) afin de repousser les limites de la théorie sociotechnique à l'extérieur de ses frontières naturelles, et puisque que nous nous sommes influencés de leur cadre théorique afin d'élaborer le nôtre, nous croyons pertinent d'utiliser les mêmes étapes que ces derniers afin de peupler notre cadre théorique et d'en faire l'analyse. Effectivement, l'approche utilisée par Davis et al. (2014) nous semble pertinente, puisque parfaitement alignée à nos recherches.

Le tableau 4.1 explique, à un haut niveau, les étapes suivis par Davis et al. (2014), et par nous-mêmes, afin d'analyser et de comprendre un système sociotechnique.

Tableau 4.1 *The step involved in analyzing and understanding an existing socio-technical system* (Davis et al., 2014)

<i>Step</i>	<i>Task description</i>
1	Gather relevant data from appropriate sources, including key actors, stakeholders, subject matter experts, and internal and external documents.
2	Analyze and classify data, using techniques such as template analysis (King, 2004). Initial template consists of the socio-technical framework.
3	Identify and group key system factors. Visually represent the groups of factors on each node of the framework.
4	Consider the implication of the external environment in which the system is embedded within the node to which it relates.
5	Systematically consider relationships between each set of factors, and identify contingencies and direction of relationships.
6	Visually inspect the hexagon framework and assess underexplored or related areas, and reappraise evidence or seek input from colleagues and subject matter experts (e.g., with expertise in buildings and infrastructure).
7	Add any additional relevant factors that emerge from the data during analysis or following previous step.
8	If appropriate: Generate a timeline of key factors leading up to the event or scenario, grouped by the six factors. Classify as: long-standing issues (3+ months); issues immediately preceding the event (0 – 3 months); and factors involved on the day.
9	Test analysis on key stakeholders for accuracy, omissions and interpretations, and modify as necessary after discussion.
10	Generate key inferences regarding the system and how it works.

Nous nous sommes influencés du tableau 4.1 afin de peupler notre cadre théorique et d'en faire l'analyse. La première étape de tableau vous sera expliquée en détail dans la section 4.2.1 (cueillette de données). Les étapes deux à dix, que nous avons regroupées à des fins de simplification, vous seront présentées dans la section 4.2.2 (peupler, comprendre et analyser notre cadre théorique). Il est à noter que nous avons mis de côté les étapes huit et neuf, puisqu'inutile à nos recherches dans le premier cas et difficilement réalisable dans le deuxième cas.

4.2.1 Cueillette de données

Afin de recueillir l'information nécessaire et de peupler notre cadre théorique, nous nous sommes inspirés de la méthode de l'analyse de contenu. Cette méthodologie qualitative, souvent associée aux sciences sociales et humaines, consiste en un examen systématique et méthodologique de documents dans le cadre d'une recherche. Ces documents peuvent avoir été recueillis au moyen d'enquêtes, d'interviews, d'articles de journaux, de récits, de témoignages, de discours politiques, d'œuvres littéraires et plus encore (Henry et Moscovici, 1968).

Dans le cadre de nos recherches, nous avons extirpé de la base de données, Eureka.cc, toute l'information publique couvrant les initiatives sélectionnées.

Eureka.cc est un serveur d'information en ligne donnant accès aux principaux quotidiens francophones au Canada et à l'international. Ainsi, nous avons pu repérer efficacement, et rapidement, l'information sur les initiatives parmi les types de médias suivants: journaux, magazines et revues, presse web, presse web référencée, communiqués de presse, fils de presse.

Nous avons favorisé ce type de collecte de données pour deux raisons. En premier lieu, le but de nos recherches est de démontrer que la ville intelligente, dans ce cas-ci, deux de ses initiatives, fonctionne en mode sociotechnique. Nous cherchons à illustrer, à haut niveau, qu'il existe des liens entre les différents sous-systèmes de la ville intelligente, et qu'un sous-système peut en affecter un autre, impactant ainsi la performance de la ville intelligente dans son ensemble. Les données que nous avons recueillies, au sein de la base de données Eureka.cc, nous ont permis d'avoir cette vision recherchée, sans nous perdre dans des détails qui, dans le cadre de nos questionnements, auraient été inutiles.

Enfin, les initiatives que nous avons ciblées ont été amplement couvertes par les médias. Cela nous a permis d'avoir accès à un maximum de données qu'il nous aurait été impossible de récolter autrement. Effectivement, l'accessibilité aux acteurs-clés de ces initiatives, par exemple, des politiciens haut placés, nous semblait irréaliste. La ville intelligente étant un enjeu extrêmement politique, l'accès à ces acteurs aurait été primordial dans le cadre de nos recherches. Ainsi, si par chance, nous aurions pu interroger ces acteurs, rien ne nous laisse croire que, de ces rencontres, d'autres données, que celles déjà présentes dans les médias, nous auraient été communiquées.

Afin d'extirper le maximum de données sur les deux initiatives sélectionnées, nous avons testé une multitude de mots-clés sur la plate-forme Eureka.ca. Ces recherches reposaient sur deux critères de recherche de données que nous nous étions imposés. En premier lieu, les données recueillies se devaient d'être pertinentes. En d'autres mots, les données se devaient d'être en lien direct avec les initiatives sélectionnées. Enfin, nous recherchions un nombre important de données afin de valider celles-ci, et d'appuyer ainsi nos analyses sur une base solide.

Après avoir testé quelques combinaisons de mots-clés sur la plateforme Eureka.ca, voici les combinaisons de mots-clés, nous permettant de respecter nos critères de recherche de données.

Mots- clés de recherche sur la plateforme Eureka.cc:

- **Info-Neige** : Info ET Neige ET Intelligente
- **OPUS en ligne** : OPUS et STM ET Lecteur

Les recherches ont été lancées entre l'année 2014, année de naissance du Bureau de la Ville Intelligente de Montréal (BVIN) et aujourd'hui même (2016) et ce, au Québec et au Canada français. Au total, 132 résultats ont été référencés dans le cas de la première initiative, Info-Neige, tandis que 76 résultats ont été référencés pour la seconde initiative, OPUS en ligne. Nous estimons avoir rejeté environ 5% des articles référencés, puisque qu'ils ne respectaient pas l'un de nos deux critères de recherche de données, c'est-à-dire qu'ils n'avaient aucun lien avec les initiatives concernées.

4.2.2 Peupler, comprendre et analyser notre cadre théorique

Après avoir récolté les données nécessaires à notre analyse et avant même de débiter nos lectures, nous avons attribué une couleur à chacun des segments de notre cadre théorique. De cette façon, à l'aide de ce code de couleur, il nous a été possible de, et ce, de façon méthodique, faire un premier tri de données lors de nos lectures. Concrètement, à chaque fois que nous croisons une donnée concernant l'un ou l'autre de ces segments, nous surlignons cette donnée avec sa couleur attitrée. Cet exercice nous a permis d'isoler l'information en différents thèmes, et de faire un pas vers l'analyse de ces données et de leurs relations. Tous les articles ont été lus à deux reprises, et aucune donnée concernant ces thèmes, à ce moment dans nos recherches, n'a été mise de côté.

Les thèmes et leurs couleurs attitrées



Une fois ce premier tri effectué, nous avons transcrit et classé ces données surlignées au sein du tableau 4.2. Cet exercice nous a permis, une fois les doublons éliminés, de réduire une grande quantité de données non structurées en un tableau de données structurées et évaluables.

Tableau 4.2 *Données recueillies structurées par thèmes*

Défis	Objectifs	Parties Prenantes	Administration	Technologie	Usager	Initiatives
Données 1	Données 1	Données 1	Données 1	Données 1	Données 1	Données 1
Données 2	Données 2	Données 2	Données 2	Données 2	Données 2	Données 2
Données 3	Données 3	Données 3	Données 3	Données 3	Données 3	Données 3
Données N	Données N	Données N	Données N	Données N	Données N	Données N

À partir du tableau ci-haut, nous avons évalué chacune des données recueillies afin d'en faire ressortir les «données-clés». Nous considérons, dans le cadre de nos recherches, ces données-clés comme étant des données pouvant affecter les différents défis auxquels sont confrontées nos initiatives. Nous nous sommes alors posé, pour chacune de ces données, la question suivante : cette donnée influence-t-elle le(s) défi(s) de l'initiative étudiée? Ainsi, les données non pertinentes ont été mises de côté, allégeant à nouveau le nombre de données à analyser, tel que présenté dans le tableau 4.3 ici-bas.

Tableau 4.3 *Données- clés par sous-système*

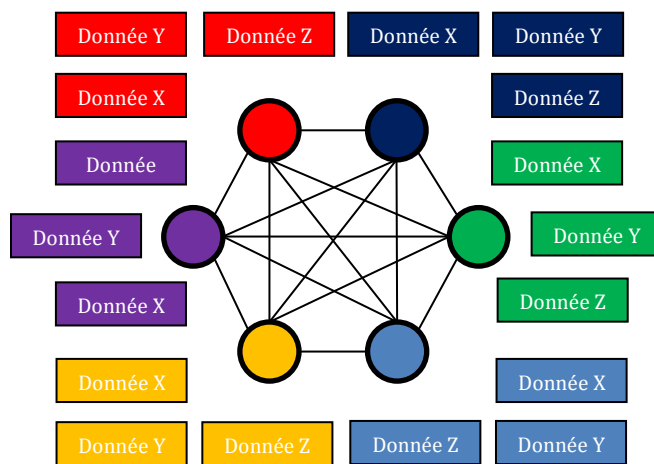
Objectifs	Parties Prenantes	Administration	Technologie	Usager	Initiatives
Données 1	Données 1	Données 1	Données 1	Données 1	Données 1
Données 2	Données 2	Données 2	Données 2	Données 2	Données 2
Données 3	Données 3	Données 3	Données 3	Données 3	Données 3
Données N	Données N	Données N	Données N	Données N	Données N

Nous avons par la suite transcrit ces facteurs-clés au sein de notre cadre théorique, autour des nœuds de sous-systèmes qui leur sont associés (figure 4.1).

Afin d'enrichir notre cadre théorique, d'autres informations, faisant les manchettes au fil de nos recherches, y ont été ajoutées. Ces représentations nous ont servi de terrain de jeu afin d'analyser les différents défis auxquels font face les initiatives étudiées.

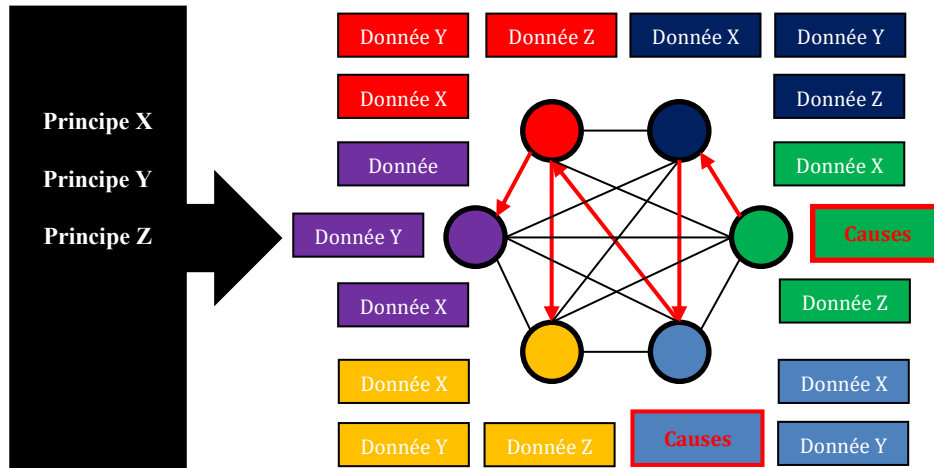
Rendus à cette étape, nous avons une représentation plutôt fidèle et une compréhension solide des systèmes sociotechniques de nos initiatives.

Figure 4.1 *Système sociotechnique d'une initiative de la ville intelligente*



Une fois les pièces du puzzle mises en place, nous avons analysé méthodiquement les sous-systèmes et leurs relations afin de définir les causes potentielles à leurs défis (figure 4.2). Par la suite, nous avons associé à chacune de ces causes potentielles l'un ou plusieurs principes de conception sociotechnique afin de valider nos propositions. Nous avons enfin généré, lors de la présentation de nos résultats, des inférences concernant les systèmes sociotechniques étudiés en dépassant la compréhension littérale des données recueillies dans l'espace médiatique. En d'autres mots, nous avons lu entre les lignes et su ajouter, avec prudence, l'information implicite nécessaire à leurs analyses.

Figure 4.2 Les causes potentielles aux défis des initiatives et les principes de conception sociotechnique qui leur sont attachés



CHAPITRE 5. INITIATIVES ÉTUDIÉS

Dans ce chapitre, nous évaluerons concrètement nos propositions sur deux initiatives de la ville intelligente de Montréal et nous tenterons ainsi de répondre à notre question de recherche. Les deux initiatives que nous avons sélectionnées sont Info-Neige et OPUS en ligne.

5.1 L'initiative Info-Neige

L'un des enjeux majeurs de la campagne électorale de M. Denis Coderre en 2013 était de faire de Montréal la ville la plus intelligente et la plus numérique de la planète, et ce, dans les deux années suivant son élection (Le Devoir, 30 janvier 2014). C'est dans ce contexte que la première initiative de la ville intelligente de Montréal, Info-neige, prit forme.

5.1.1 L'historique et le contexte d'Info-Neige

Tel que mentionné dans la revue de littérature, la mission de la ville intelligente est avant tout d'attirer les capitaux et de développer l'économie de la ville en bonifiant la qualité de vie de ses citoyens. Quoi de mieux que de miser, pour la première initiative de la ville intelligente, sur la frustration des Montréalais vis-à-vis la neige, et sur les interdits de stationnement qui tapissent les rues lors des opérations de déneigement? Effectivement, les troupes de M. Chitilian³ en sont venues à identifier cette situation comme l'irritant majeur quant au déneigement à Montréal (JdM, 15 février 2014). À chaque tempête, la ville procède à 5000 remorquages (La Presse, 1 décembre 2014) pour une moyenne de 33 000 remorquages par hiver. En plus d'occasionner des maux de tête et des frais inutiles aux automobilistes, ces remorquages ralentissent les opérations de chargement de la neige (NewsWire, 4 décembre 2014). Le constat est le suivant : le système actuel, les panneaux oranges utilisés lors des opérations de déneigement, est désuet.

Plus question pour les Montréalais d'enfiler leur manteau pour sortir à toute vitesse en espérant s'épargner une contravention (JdM, 13 février 2014).

³ Vice-président du comité exécutif et responsable de la ville intelligente et des technologies de l'information

Le 21e siècle rattrape les opérations de déneigement de la métropole (JdM, 15 février 2014) et la Ville de Montréal se devait de réinventer son service de déneigement afin de mieux servir ses citoyens. Deux choix s'offraient à Montréal. Elle pouvait rendre publiques les informations et ainsi laisser aux férus d'informatique le loisir de développer eux-mêmes des applications destinées aux citoyens. Ou encore, elle développait elle-même une application répondant à ce nouveau besoin (JdM, 13 février 2014).

Suite à un événement de co-création auquel ont participé une centaine de citoyens afin de définir les bases d'une future solution d'un déneigement intelligent⁴, la Ville mit en place le défi Info-Neige. Le défi Info-Neige, orchestré par la Ville de Montréal à l'aide de la Maison Notman et de la société de conseil f. & co, consistait à obtenir des propositions concrètes du secteur des technologies afin de solutionner les enjeux de la transmission de l'information aux citoyens dans le cadre d'opération de déneigement (NewsWire, 3 juillet 2014). Ainsi, M. Chitilian laissa entendre que la Ville *«aurait pu développer des pistes de solutions avec des fonctionnaires derrière des portes closes, mais nous avons décidé d'embarquer dans le mouvement. Plusieurs villes, comme New York et Toronto, l'ont fait de cette façon»* (La presse, 3 juillet 2014).

Concrètement, il s'agissait pour ces firmes technologiques de présenter une solution Web et une application téléchargeable gratuitement, fonctionnant sur les appareils intelligents (La Presse, 2 décembre 2014). Ces solutions devaient permettre aux Montréalais d'être informés sur les activités d'interdictions de stationnement ou toutes autres informations pertinentes reliées au déneigement (NewsWire, 3 juillet 2014). Coût du projet : moins de 25 000\$ afin que *«le déneigement devienne une partie de plaisir»* pour les Montréalais, avait opiné Mme Samson⁵ (La Presse, 3 juillet 2014). Cette somme est tout à fait réaliste, avait soutenu M. Chitilian. *«Vancouver l'a fait pour 20 000\$, et il s'agit d'une application qui gère en plus les déchets et la cueillette de matières recyclables»*, précisait-il (La Presse, 3 juillet 2014).

Les propositions déposées seraient évaluées par l'entremise d'un jury, au cours d'une séance publique (NewsWire, 3 juillet 2014).

4 Amélioration de la communication et de la coordination lors des opérations de déneigement

5 Responsable des services aux citoyens au comité exécutif

Enfin, la Ville validerait les projets présentés et négocierait un contrat avec le gagnant du défi en vue d'assurer le bon fonctionnement de la solution pour la période de novembre 2014 à avril 2015 (NewsWire, 3 juillet 2014).

Des huit finalistes, le gagnant du défi Info-Neige fut les Logiciels Héritage (NewsWire, 16 août 2014). Cette entreprise a été sélectionnée, notamment, pour l'excellence de son prototype d'application mobile (Métro, 18 août 2014). Cette application «novatrice» se devait d'être fonctionnelle dès la première neige (NewsWire, 16 août 2014). C'est ce qui expliquerait pourquoi, lors de son premier hiver, l'application a été mise à l'essai tel un prototype dans seulement quatre arrondissements, soient Ahuntsic-Cartier ville, Mercier Hochelaga-Maisonneuve, Villeray-Saint-Michel-Parc-Extension et Ville-Marie (Métro, 4 juillet 2014).

La version finale de l'application aurait été testée le 7 novembre 2014 sur un véritable «simulateur de tempête de neige» reproduisant les données en temps réel (NewsWire, 3 juillet 2014) et soumise à Apple ainsi qu'à Google Play afin d'obtenir sa certification (La Presse, 2 décembre 2014). Seulement un mois après son lancement, l'application avait déjà été téléchargée à plus de 12 000 reprises, dont 4000 fois le 10 décembre, lors de la première neige de l'hiver 2014 (La Presse, 11 décembre 2014).

5.1.2 Le système sociotechnique d'Info-Neige

Maintenant l'historique et le contexte de l'initiative établis, nous allons, à un haut niveau, peindre un portrait du système sociotechnique d'Info-Neige. Cette vision systémique de l'initiative nous permettra, après analyse, de mieux comprendre d'où émergent les défis qu'a connus Info-Neige lors de l'hiver 2014-2015.

L'initiative Info-Neige

Info-Neige est une application mobile conçue pour les appareils intelligents. L'initiative devait permettre aux usagers d'être informés des activités d'interdictions de stationnement ou autres informations pertinentes reliées au déneigement. Concrètement, cette nouvelle application permettrait de surveiller les opérations de déneigement selon quatre statuts : rue enneigée, rue déneigée, rue enneigée en cours de chargement, rue dégagée (VDM, 18 novembre 2014).

Ainsi, les usagers pourraient avoir une meilleure idée de l'endroit où se diriger pour trouver du stationnement. Des alertes permettraient aux usagers d'être avertis des opérations afin de déplacer leur véhicule et d'éviter les remorquages (NewsWire, 18 novembre 2014). Il est aussi à noter que lors de l'hiver 2014-2015 (son lancement), l'application a été mise à l'essai, tel un prototype dans quatre arrondissements.

Les objectifs d'Info-Neige

La mission du Bureau de la Ville intelligente de Montréal (BVIN) et les objectifs d'Info-Neige sont alignés avec notre définition de la ville intelligente⁶. Effectivement, la mission du Bureau de la Ville intelligente de Montréal (BVIN), telle que stipulé sur son site Internet, est de «*construire un cadre de vie de qualité et une économie prospère*». C'est à l'aide d'Info-Neige, entre autres, que le BVIN veut bonifier la qualité de vie des citoyens. Tel qu'affirmé par M. Denis Coderre, «*contribuer au mieux-être des citoyens... C'est ça l'objectif de l'application Info-Neige MTL*» (NewsWire, 4 décembre 2014).

Nous avons référencé, en étudiant le discours des *leaders* impliqués dans cette initiative, deux types d'objectifs. Le premier est stratégique et comporte des objectifs à haut niveau tels que «*simplifier grandement les inconvénients liés aux tempêtes hivernales*» (NewsWire, 16 août 2014), ou encore «*rendre les hivers moins contraignants pour les Montréalais*» (Les Affaires, 8 juillet 2014). Le deuxième type est opérationnel et s'adresse directement à la performance du système de déneigement de la Ville de Montréal. Par exemple, tel qu'indiqué par M. Chitilian, «*la plateforme Info-Neige MTL et le système SIT-Neige (nous allons y revenir plus tard) ont pour objectif de doter la métropole d'un système de déneigement intelligent, intégré et performant*» (NewsWire, 4 décembre 2014). Ce dernier ajouta que les données diffusées par l'application Info-Neige se devront d'être «*pertinentes et valorisées*» pour en faciliter la «*visualisation, l'analyse et l'interprétation*» par les citoyens (Le Devoir, 30 janvier 2015).

6 Se référer à la définition de la ville intelligente à la page 22

Enfin, M. Chitilian souligna qu'Info-Neige devrait permettre, entre autres, à la Ville «*d'améliorer la gestion du déneigement sur son territoire*» (NewsWire, 16 août 2014) en «*aidant la population à planifier le stationnement de leur auto lors des opérations de chargement de neige*» (La Presse, 2 décembre 2014).

Ces objectifs devaient mener Info-Neige à des résultats tangibles et quantifiables, tels que la diminution des panneaux oranges dans le paysage, de tickets remis aux automobilistes, ainsi que de remorquages, ce qui contribuerait, par ricochet, au mieux-être des citoyens montréalais.

Les parties prenantes gravitant autour d'Info-Neige

Une vingtaine d'acteurs-clés, gravitant autour d'Info-Neige, ont été répertoriés dans la couverture médiatique. Nous les avons classés en cinq groupes : les citoyens, les start-up, les employés du système (les cols bleus), les groupes critiques et les autres. Certains de ces groupes ont une influence non-négligeable sur l'initiative.

D'un côté, en demandant à ses citoyens de participer à un exercice de co-création afin de définir les bases d'une future solution, l'administration municipale a voulu démontrer que ceux-ci, escortés par les start-up montréalaises, étaient au cœur de cette initiative. Tel que parfaitement résumé dans l'extrait suivant; «*tout partait d'un bon sentiment quand nos pouvoirs publics, en consultation citoyenne, décidèrent de mettre à profit la créativité collective, ainsi que la force technologique de la ville au travers du défi Info-Neige*» (Les Affaires, 8 juillet 2014).

De l'autre côté, quasi absent du discours de la Ville lors de la phase de développement et de la phase de test d'Info-Neige, les employés du système de déneigement⁷ se sont vus attribuer un rôle de premier plan par la Ville quant à la responsabilité des bévues causées par l'initiative (nous allons y revenir amplement prochainement). Sans entrer dans les détails car l'histoire est longue et complexe, nous croyons pertinent de souligner, car cela fait partie de l'environnement, que la relation entre les employés de la ville de Montréal, en particulier les cols bleus, et M. Coderre, n'est pas toujours rose.

⁷ Les équipes de déneigement et les contremaîtres des arrondissements (Les cols bleus)

Effectivement, en août 2014, quelques centaines d'employés municipaux ont forcé l'entrée de l'hôtel de ville et ont saccagé la salle du conseil, lors d'une manifestation contre le projet de loi sur les régimes de retraite (JdM, 15 décembre 2015). En hiver 2015, en parallèle avec le lancement d'Info-Neige, l'administration Coderre a imposé des sanctions jugées sévères à des centaines de cols bleus et à la présidente de leur syndicat pour débrayage illégal. Le recours à la sous-traitance et la privatisation des services publics sont autant d'éléments que le Syndicat dénonce auprès de la Ville de Montréal. «*On ne restera pas les bras croisés*», prévenait ainsi Mme Racette⁸ (Radio-Canada, 14 décembre 2015).

Enfin, avec les problématiques viennent habituellement les critiques. Ainsi, une multitude de groupes critiques⁹, approchés par les médias, commentent régulièrement les bons et les mauvais coups de l'initiative Info-Neige. S'ajoute à ces critiques, la voix de Marc-André Gadoury, porte-parole de Projet Montréal en matière de la ville intelligente. Il est à noter que ce dernier s'est depuis joint à l'équipe Coderre.

Les *Leaders* de l'initiative Info-Neige

Le maire de Montréal, M. Denis Coderre, le claironne depuis son élection : Montréal se destine à devenir l'une des villes les plus «intelligentes» (La Presse, 21 décembre 2014). Le 21e siècle rattrape les opérations de déneigement de la métropole (JdM, 15 février 2014) et l'administration municipale se devait de réinventer son service de déneigement afin de mieux servir ses citoyens. Tel que stipulé par Mme Samson¹⁰, «*la première tempête de neige nous apportera une toute nouvelle façon de faire les choses*» (NewsWire, 3 juillet 2014).

Dès son élection en 2014, M. Coderre a mis en place un Bureau de la Ville Intelligente (BVIN) et lui aurait accordé un budget de 10 millions afin de développer sa stratégie (La presse, 20 décembre 2014). De plus, il lui aurait octroyé un 23 millions supplémentaires, d'ici 2018, afin de rattraper le retard pris depuis plus d'une décennie (La Presse, 2015).

8 Présidente du Syndicat des cols bleus regroupés de Montréal

9 SOS Ticket, l'Organisme Nord Ouvert, I Can Go Without, le Smart Cities Council et plusieurs autres

10 Vice-présidente du comité exécutif responsable de la sécurité publique et des services aux citoyens de la Ville de Montréal

Ces investissements démontrent à quel point le dossier de la ville intelligente de Montréal est primordial et prioritaire pour M. Denis Coderre.

Le bras droit de M. Coderre est, dans le dossier de la ville intelligente et numérique, M. Chitilian. M. Chitilian et Mme Samson sont les promoteurs officiels d'Info-Neige dans les médias. Ces derniers ont de grandes attentes vis-à-vis l'initiative et croient qu'à l'aide de cet outil *«le déneigement deviendra une partie de plaisir»* pour les Montréalais (La Presse, 3 juillet 2014). Ainsi, à leur demande, Info-Neige se devait d'être mis en application dès l'hiver 2014, ce qui laissait peu de temps à la Ville et à Logiciels Héritage pour tester l'outil avant son lancement. *«Le résultat devra être mis en application dès l'hiver prochain. Ça va nous permettre de tester le nouvel outil. Est-ce qu'il sera parfait? Peut-être pas. On pourra le modifier selon les attentes des citoyens»* indiquait Mme Samson (Métro, 3 juillet 2014).

La technologie dernière Info-Neige

Quoi que moins présent que l'application dans le discours de l'administration municipale, SIT-Neige est pourtant essentiel à l'initiative Info-Neige. SIT-Neige (Système intelligent de Transport de la Neige) est un système de gestion d'information ayant pour mission d'optimiser les opérations de déneigement de la Ville. Afin d'alimenter SIT-Neige en informations, la Ville a fait un investissement massif de 6,8 millions de dollars dans de l'équipement de collectes de données (GPS, Infrastructures). Ces investissements devaient permettre à la Ville de Montréal de suivre à la trace ses 220 camions de déneigement et d'ouvrir les données recueillies par l'entremise d'un API sécurisée (Les Affaires, 8 juillet 2014). Par l'intermédiaire de SIT-Neige, les données GPS alimenteraient l'application afin d'indiquer l'état des opérations en temps réel aux citoyens (NewsWire, 4 décembre 2014).

Pour l'hiver 2014-2015 (lancement de l'initiative), les données de l'application seraient mises à jour quatre fois par jour, et non en temps réel. Ainsi, c'est seulement dans un an (2015-2016), une fois les souffleuses équipées de GPS, que les données seraient indiquées en temps quasi réel, précisait l'administration municipale (La Presse, 2 décembre 2014).

Nous pouvons déduire, basé sur cette dernière affirmation, que les différents systèmes et outils technologiques, devant servir l'application Info-Neige, n'étaient pas intégrés lors de son lancement en 2014, et que, par le fait même, certaines manœuvres, telles que les mises à jour, devraient être entrées manuellement. Aucune précision sur les processus de mises à jour des données n'était disponible avant la première neige de l'hiver 2014.

Les usagers d'Info-Neige

Les Montréalais, et les automobilistes en particulier, semblent frustrés par le système de déneigement de la Ville et leur impatience se fait de plus en plus sentir. «*Souvent les pancartes d'interdiction de se garer sont affichées sans que les équipes soient en mesure de passer. Les gens sont frustrés parce que la période d'interdiction dure plus longtemps que prévu*», expliquait M. Chitilian. «*D'autres se garent malgré l'interdiction puisque les équipes ne sont pas passées pendant les heures affichées. Ce qui ne les empêche pas de se faire remorquer*» ajoutait-t-il. (JdM, 15 février 2014).

Il serait pertinent d'ajouter qu'après deux années au ralenti, dans la foulée des révélations de la commission Charbonneau, l'administration municipale a multiplié les chantiers de construction. Combiné à l'insatisfaction du système de déneigement actuel, cela n'avait rien pour calmer la frustration des automobilistes montréalais.

Il semble alors crédible d'affirmer qu'une initiative telle Info-Neige aurait le potentiel de répondre à un besoin réel chez les automobilistes montréalais. Les chiffres nous donnent raison, puisque l'application a été téléchargée à plus de 12 000 reprises avant même la première neige d'hiver 2014. En d'autres mots, les automobilistes aimeraient connaître l'état du déneigement, et ce, de manière instantanée (TVA, 17 décembre 2014).

5.1.3 L'analyse du système sociotechnique d'Info-Neige

Nous connaissons dorénavant l'historique et le contexte dans lequel a émergé Info-Neige, et nous avons, à haut niveau, un portrait fidèle de son système sociotechnique. Dans cette section, nous identifierons les défis qu'a vécus l'initiative lors de l'hiver 2014-2015 et analyserons, à l'aide de notre cadre théorique, les causes de leur émergence.

Les défis d'Info-Neige

Les usagers ont vu leur confiance ébranlée envers l'initiative Info-Neige, et ce, dès son lancement. Les médias, soutenus par les groupes critiques, s'en sont donnés à cœur joie et ont amplement couvert les bévues de l'Info-Neige. Nous avons référencé quelques défis auxquels l'initiative doit faire face et leurs impacts sur le système de l'initiative.

L'insatisfaction des usagers constitue, au premier coup d'œil, le principal défi des *leaders* d'Info-Neige. L'information projetée par l'outil ne reflétait pas l'avancement réel du déneigement (La Presse, 16 décembre 2014), causant ainsi de nombreux maux de tête aux usagers. De telles bévues pourraient miner la confiance des usagers face aux données projetées par l'application (La Presse, 16 décembre 2016), brisant ainsi le lien existant avec l'initiative.

Effectivement, une multitude de bévues, causées par des données erronées d'Info-Neige, ont fait leur apparition dans les médias, en parallèle aux premières neiges de 2014. Par exemple, Info-Neige indiquait, le 16 décembre de la même année, qu'aucune opération n'avait été menée dans la portion nord de Mercier-Est. Pourtant, l'arrondissement assurait avoir enlevé la neige dans les deux tiers des rues de ce secteur (La Presse, 16 décembre 2014). Dans l'arrondissement Côte-des-Neiges-Notre-Dame-de-Grace, les données de l'application indiquaient, le 15 décembre 2014, que 48% du déneigement avait été réalisé alors que l'arrondissement assurait en avoir déneigé 76% (La Presse, 16 décembre 2014).

Ces bévues de l'initiative impactent directement le système sociotechnique d'Info-Neige, au premier chef, ses objectifs. En effet, les données diffusées par l'application Info-Neige se devaient, selon les objectifs des *leaders* de l'initiative, d'être pertinentes et valorisées par les citoyens, et Info-Neige devait doter la métropole d'un système de déneigement intelligent, intégré et performant. Force est de constater, basé sur les bévues présentées ci-haut, que ces objectifs n'ont pu être atteints. Enfin, l'initiative Info-Neige, à un plus haut niveau, n'a pu rendre les hivers moins contraignants pour les Montréalais et n'a pas su contribuer au mieux-être de ceux-ci.

L'information erronée diffusée par l'application Info-Neige et, du coup, le non-respect de ses objectifs, ont fortement ébranlé la confiance des usagers face à l'initiative.

Après la frustration ressentie par les Montréalais vis-à-vis le système de déneigement de la Ville, Info-Neige se devait d'amadouer ceux-ci en leur permettant d'être informés des activités d'interdiction de stationnement ou toutes autres informations pertinentes reliées au déneigement. Pourtant, sur le terrain, la frustration des usagers se fait de plus en plus sentir, comme en témoignent les extraits suivants.

«Au point de départ, je trouvais qu'Info-Neige était - et est toujours - une excellente idée. Toutefois, ce genre d'application ne trouve son utilité que si les mises à jour sont faites en temps réel ou à tout le moins, plusieurs fois par jour. Ce problème devra être réglé rapidement, car il ne faudra pas beaucoup de temps avant que les citoyens tournent le dos à cette bonne idée et n'y reviennent plus» (La Presse, 16 décembre 2014). Même son de cloche chez un autre usager qui affirmait que *«si l'information est moins précise, je vais débarquer de l'application. C'est intéressant tant que je peux m'y fier»* (La Presse, 16 décembre 2014).

Pour certains usagers, les bévues de l'initiative et, du coup, le non-respect de ses objectifs ont eu des impacts négatifs sur leur vie. Par exemple, Mme Campeau a dû payer un ticket de 118\$ après avoir utilisé l'application. *«Je ne paye pas ça. Je me suis fié à une application qui ne fonctionne pas. On ne parle même pas d'un délai de cinq ou six heures dans les mises à jour, mais de jour»* laissa-t-elle entendre. La Montréalaise estime que la Ville de Montréal n'a pas suffisamment prévenu ses citoyens des lacunes de son application (La Presse, 7 janvier 2015). Elle se dit aussi déçue que la Ville ne soit pas prête à reconnaître qu'il y a un problème avec l'application qui aurait occasionné des contraventions à plusieurs autres usagers. M. Caron, un autre usager, a vécu une expérience similaire avec Info-Neige. Ce dernier a reçu une contravention de 144\$ parce qu'il n'a pas déplacé sa voiture de la rue Drolet avant une opération de déneigement. Info-Neige n'avait pas affiché l'information quand les panneaux de signalisation ont été installés sur la rue, et la voiture de M. Caron a donc été remorquée. *«Les erreurs sont mises sur le dos des citoyens. On annonce des projets en grande pompe et ils ne sont pas bien ficelés»*, critique-t-il (JdM, 27 novembre 2015).

L'information erronée diffusée par l'application Info-Neige et, du coup, le non-respect de ses objectifs, ont fortement ébranlé la confiance des usagers face à l'initiative, minant ainsi sa crédibilité. Après tout, cette initiative était faite par les citoyens, pour les citoyens. Force est de constater que l'initiative tarde à répondre aux objectifs de ses *leaders* ainsi qu'aux besoins des usagers. Que s'est-il passé pour qu'Info-Neige, cette initiative si prometteuse, connaisse un tel début? Et quelles en sont les causes?

Les causes derrière les défis d'Info-Neige

Afin d'expliquer les bévues d'Info-Neige, l'administration municipale a indiqué que les employés du système de déneigement (les cols bleus) n'avaient pas soumis les données nécessaires permettant la mise à jour de l'application. (La Presse, 16 décembre 2014). Ces mêmes employés se devaient d'entrer manuellement, au sein d'une base de données, et ce, quatre fois par jour, l'information touchant les rues étant sur le point d'être déneigées et les rues accessibles. *«Dans la chaîne de diffusion de données, il y a pas mal d'interactions humaines»* soulignait M. Chitilian, et en tout, 50 cas problématiques, dus à des facteurs humains, auraient été identifiés (TVA, 17 décembre 2014). M. Chitilian ajouta que *«l'entrée des données sur l'avancement des opérations se fait manuellement, et des erreurs peuvent ainsi survenir. On réalise que la génération de données faite par des humains est un point à régler dans la prochaine mouture de l'application. Il va falloir automatiser cela»* (La Presse, 7 janvier 2015). Les arrondissements visés, pour leur part, ont assuré avoir suivi la procédure prévue par l'administration municipale (La Presse, 16 décembre 2014).

Basé sur cette confusion, nous croyons que les tâches réparties entre les parties prenantes (cols bleus, arrondissements) et les technologies (Info-Neige, SIT-Neige) n'ont pas été établies de manière systématique et explicite lors de la conception du système (principe 9). Ceci aurait mené à de multiples erreurs lors de l'exécution des processus sur le terrain. Enfin, nous croyons que le non-respect de ce principe n'est qu'une conséquence du non-respect d'autres principes sociotechniques. Effectivement, à l'image des sous-systèmes du système, les principes sociotechniques seraient eux aussi inter-reliés.

Projet Montréal¹¹, à un plus haut niveau, déplore que l'administration municipale fasse fi des opérations. «*La Ville semble oublier que ce sont les arrondissements qui livrent ces services*» (NewsWire, 29 janvier 2015). «*C'est bien beau l'application, mais l'opération a été oubliée*» (La Presse, 29 janvier 2015). Ce manque de considération des acteurs impliqués causerait, selon Projet Montréal, une dichotomie entre l'initiative pensée par l'administration et la réalité des opérations sur le terrain. Effectivement, basés sur la théorie sociotechnique, les systèmes devraient être conçus afin de répondre aux besoins de ses parties prenantes (principe 4). De plus, les arrondissements et leurs cols bleus, responsables des opérations, devraient, en partie, s'appropriier ce système, et non être isolés lors de sa conception (principe 15).

Jacques Bergeron, le vérificateur général de Montréal, donne en partie raison à Projet Montréal en mettant en question la capacité de Montréal à devenir une ville intelligente. Celui-ci souligne que dans la gestion de ses TI, la Ville agit en silo (principe 4,15), et que ses processus sont plus ou moins formels (principe 9). De plus, il ajoute que la Ville procède de manière réactive plutôt que proactive face à ses différents défis (Métro, 16 juin 2015).

Cette gestion en silo de la Ville (principe 4,15) pourrait expliquer, selon Projet Montréal, la décision prise par l'administration de lancer, sans consultation des arrondissements et de ses employés, l'initiative Info-Neige avant même l'installation des outils nécessaires à la collecte de données. Effectivement, malgré les investissements massifs effectués afin de suivre à la trace ses camions de déneigement, la Ville de Montréal n'a pas été en mesure de mettre son plan en action avant le lancement d'Info-Neige en 2014. «*La Ville a lancé une application pour offrir aux citoyens des données en temps réel sur le déneigement alors qu'aucun camion de déneigement dans les arrondissements n'est équipé de GPS. Ce sont donc des contremaîtres qui doivent entrer manuellement les données, pendant les opérations de déneigement, pour ensuite envoyer l'information à Info-Neige*», laissait entendre Marc-André Gadoury (NewsWire, 29 janvier 2015).

11 Opposition officielle à l'hôtel de ville de Montréal

En d'autres mots, les différents systèmes et outils technologiques devant servir l'application Info-Neige n'étaient pas intégrés lors de son lancement et, par le fait même, certaines manœuvres, telles que les mises à jour, devaient être entrées manuellement, causant ainsi confusion et erreurs lors de l'exécution des processus sur le terrain (principe 9).

Marc-André Gadoury pointe aussi du doigt, comme cause potentielle des multiples bévues d'Info-Neige, la pression mise de l'avant par l'administration municipale afin de lancer Info-Neige dès l'hiver 2014. «*Il y avait beaucoup de pression pour livrer quelque chose cette saison*», disait-il (La Presse, 20 décembre 2014). Effectivement, M. Chitilian avait indiqué qu'il espérait pouvoir lancer l'application au mois de novembre avant l'arrivée de la neige (JdM, 18 novembre 2014), seulement quelques mois après avoir lancé le défi Info-Neige.

Il est ainsi pertinent de noter que l'idée de la ville intelligente, et par le fait même, d'Info-Neige, a émergé dans le contexte d'une élection municipale, en 2013. Tel que mentionné préalablement, M. Coderre avait fait de la ville intelligente un enjeu majeur, lors de sa campagne électorale en 2013 (Le Devoir, 7 mai 2015). Nécessairement, ce projet était au sommet de ses priorités, ce qui pourrait expliquer le lancement hâtif de cette initiative. Selon l'un des principes de conception de la théorie sociotechnique, les valeurs et les mentalités des *leaders* peuvent fortement influencer la conception et le fonctionnement d'un système (principe 2). Nous croyons ainsi que le type de personnalité de M. Coderre et de son équipe aurait influencé, d'une manière ou d'une autre (moment du lancement, relations avec PP) la conception et le fonctionnement du système d'Info-Neige. Par ailleurs, nous croyons qu'un système devrait être conçu pour optimiser conjointement les sous-systèmes sociaux et techniques, et que, dans le cas d'Info-Neige, pour des raisons marketing ou électorales, l'application technologique a été mise de l'avant par rapport aux autres sous-systèmes de l'initiative (principe 1). Effectivement, l'équipe de M. Coderre avait de grandes attentes vis-à-vis l'initiative technologique et croyait même qu'à elle seule l'application permettrait de rendre le déneigement «*une partie de plaisir*» pour les Montréalais (La Presse, 3 juillet 2014).

Enfin, ne pas tenir compte de la relation froide entre M. Denis Coderre et les cols bleus de Montréal, comme cause potentielle des bévues d'Info-Neige, serait pour nous une erreur. La conception de systèmes complexes peut être un processus extrêmement politique et diplomatique (principe 19). Effectivement, divers intervenants sont concernés par la conception, la mise en œuvre, la gestion et l'utilisation du système. Sans parler de sabotage des cols bleus de Montréal, les employés qui se devaient d'entrer manuellement les données, dans la base de données, avaient littéralement la destinée de l'initiative entre leurs mains. Connaissant la valeur qu'accorde M. Denis Coderre au dossier de la ville intelligente, nous pouvons estimer, basé sur les événements passés, que cette relation patron-employé a dû certainement nuire à la réussite de l'initiative.

En résumé, nous connaissons dorénavant les défis qu'a connus l'initiative Info-Neige lors de son lancement, les causes potentielles de leur émergence et les principes de conception sociotechnique associés à chacune de ces causes. Nous avons schématisé nos découvertes dans la figure 5.1 et dans le tableau 5.1 ici-bas.

Figure 5.1 Les causes potentielles aux défis d'Info-Neige

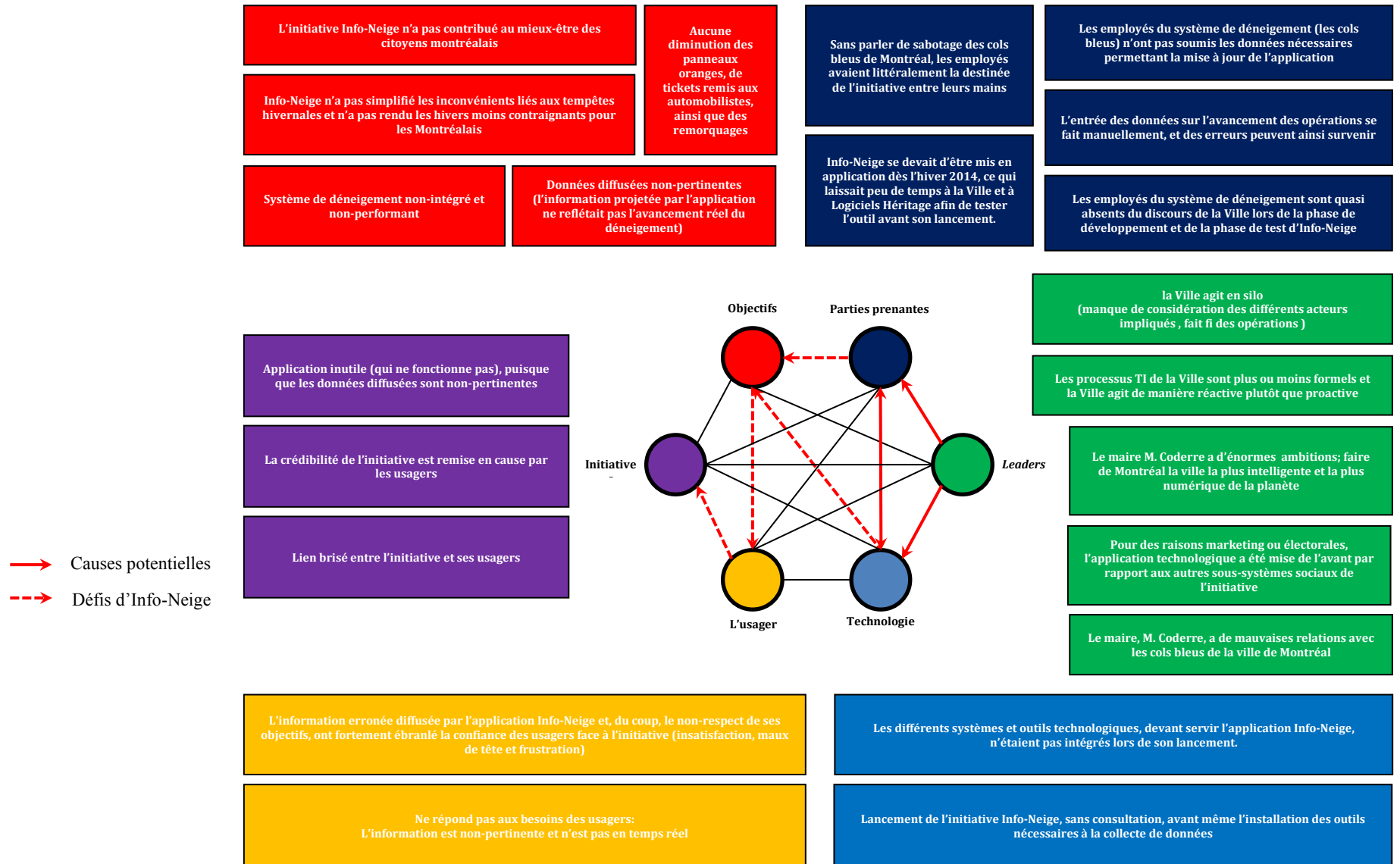


Tableau 5.1 Les causes potentielles aux défis d'Info-Neige et les principes de conception sociotechnique qui lui sont attachés

Défis	Causes potentielles	Impacts	Principes STS
La crédibilité de l'initiative est remise en cause par les usagers	La Ville agit en silo (manque de considération des différents acteurs impliqués, fait fi des opérations)	-Les employés du système de déneigement sont quasi absents du discours de la Ville lors de la phase de développement et de la phase de test d'Info-Neige -Lancement de l'initiative Info-Neige, sans consultation, avant même l'installation des outils nécessaires à la collecte de données	Principes 4, 15
	Les processus TI de la Ville sont plus ou moins formels et la Ville agit de manière réactive plutôt que proactive	- L'entrée des données sur l'avancement des opérations se fait manuellement, et des erreurs peuvent ainsi survenir -Les différents systèmes et outils technologiques devant servir l'application Info-Neige n'étaient pas intégrés lors de son lancement	Principe 9
	Le maire, M. Coderre, a d'énormes ambitions : faire de Montréal la ville la plus intelligente et la plus numérique de la planète Le maire, M. Coderre, a de mauvaises relations avec les cols bleus de la ville de Montréal	Info-Neige se devait d'être mis en application dès l'hiver 2014, ce qui laissait peu de temps à la Ville et à Logiciels Héritage afin de tester l'outil avant son lancement. Sans parler de sabotage des cols bleus de Montréal, les employés avaient littéralement la destinée de l'initiative entre leurs mains	Principe 2, 18, 19
	Pour des raisons marketing ou électorales, l'application technologique a été mise de l'avant par rapport aux autres sous-systèmes sociaux de l'initiative	Les employés du système de déneigement et les arrondissements sont quasi absents du discours de la Ville lors de la phase de développement et de la phase de test d'Info-Neige	Principe 1

Tel que mentionné dans la revue de littérature, la mission de la ville intelligente est avant tout d'attirer les capitaux et de développer l'économie de la ville en bonifiant la qualité de vie de ses citoyens. Quoi de mieux que de miser, pour la première initiative de la ville intelligente, sur la frustration des Montréalais vis-à-vis les opérations de déneigement? Effectivement, si la Ville gagnait son pari, et améliorerait concrètement la condition du déneigement à Montréal, les gains potentiels d'une telle initiative seraient significatifs et apporteraient de la crédibilité à Info-Neige et à la ville intelligente dans sa globalité.

Malheureusement, basé sur les données recueillies et comme nous pouvons le constater sur la figure 5.1, dans les boîtes rouges associées au sous-système "objectifs", Info-Neige n'a pas su respecter les objectifs qu'elle s'était elle-même fixés. Ce non-respect des objectifs serait dû, selon notre analyse, à de mauvaises pratiques sociotechniques de la part de ses *leaders* lors de la conception d'Info-Neige. Ceci fit en sorte d'ébranler la confiance des usagers vis-à-vis Info-Neige, entraînant ainsi une remise en cause de l'initiative. Nous avons identifié, au sein de la figure 5.1, les causes potentielles des défis d'Info-Neige.

Nous constatons que la dynamique, entre les trois sous-systèmes (technologie, parties prenantes, *leaders*), est problématique. Il semble y avoir une dichotomie entre l'initiative pensée par l'administration municipale et la façon dont celle-ci est opérationnalisée par les employés et la technologie (principe 9). L'allocation de tâches entre les humains et les machines est au cœur de la conception sociotechnique (Clegg, 2000). Ces tâches, dans le cas d'Info-Neige, ne semblent pas avoir été définies de façon systémique, causant ainsi un certain embrouillement dans les besoins technologiques de l'initiative (intégration des systèmes), et plusieurs problèmes dans la mise à jour des données (erreurs humaines).

De leur côté, Projet Montréal et certains experts soulignent que le type de gestion en silo de l'administration Coderre et le manque de considération envers les acteurs impliqués, expliqueraient en partie les bévues d'Info-Neige (principe 4,15). Effectivement, afin qu'un système sociotechnique soit performant et qu'il puisse atteindre ses objectifs, il se doit de satisfaire les besoins de l'organisation, des gestionnaires et des utilisateurs (Clegg, 2000).

Les *leaders* d'Info-Neige n'ont vraisemblablement pas suivi ce principe de conception puisque les employés du système de déneigement ont été quasi absents du discours de la Ville lors de la phase de développement et de la phase de test d'Info-Neige. Ceci pourrait en partie expliquer pourquoi l'application Info-Neige, et le système qui la supporte, n'ont pu atteindre leurs objectifs.

Également, nous proposons que le type de valeurs, et la mentalité arborés par M. Coderre et ses *leaders* de l'initiative (principe 2) aient potentiellement influencé le moment hâtif du lancement de l'initiative Info-Neige. Effectivement, Info-Neige se devait d'être mis en application dès l'hiver 2014, ce qui laissait peu de temps à la Ville et à Logiciels Héritage pour tester l'outil avant son lancement. Il est à noter que certaines ressources, dont le facteur temps (Clegg, 2000), sont essentielles afin de concevoir un système sociotechnique digne de ce nom (principe 18). Enfin, l'administration Coderre affirme que les bévues d'Info-Neige sont dues majoritairement à des erreurs humaines, ce qui n'allait pas améliorer la relation déjà houleuse entre les deux parties. Nous estimons que la relation froide existant entre M. Coderre et les cols bleus de la Ville de Montréal, pourrait avoir envenimé les opérations du système d'Info-Neige. Effectivement, la conception de systèmes complexes est un processus extrêmement politique et diplomatique (principe 19).

Finalement, l'optimisation du sous-système "technologie" par rapport au sous-système "parties prenantes", pour des raisons électorales ou marketing, pourrait avoir heurté la performance du système (principe 1). Malheureusement, certains effets néfastes de cette mauvaise pratique peuvent n'apparaître qu'une fois le système en marche (Clegg, 2000). C'est ce qui s'est passé avec le système d'Info-Neige qui fonctionnait à merveille lors de ses simulations et qui devait, à la base, rendre le déneigement tel «*une partie de plaisir*» pour les Montréalais (La Presse, 3 juillet 2014).

Toutes les causes potentielles, que vous venons tout juste de vous présenter, émergent du sous-système "*leaders*" et impact, d'une manière ou d'une autre, les sous-systèmes "parties prenantes" et "technologie".

Du côté "parties prenantes", nous constatons que le système ne semble pas adapté aux besoins des employés et de leurs arrondissements, et que ceux-ci ont vraisemblablement une dent contre M. Coderre. Du côté "technologique", force est de constater que de lancer l'initiative avant même l'installation des outils nécessaires à la collecte de données, dans un tel environnement, s'avéra une mauvaise décision. Voici, selon notre analyse, ce qui explique qu'Info-Neige n'a su atteindre ses objectifs.

Nous analyserons maintenant le système OPUS en ligne et reviendrons, dans le prochain et dernier chapitre, sur les tangentes et les parallèles que nous pouvons tracer entre nos deux initiatives (Info-Neige et OPUS en ligne). Enfin, nous offrirons, basées sur les bonnes pratiques de conception sociotechniques, des pistes de solutions concrètes à leurs défis.

5.2 L'initiative OPUS en ligne

Si les usagers de la Société de transport de Montréal ne peuvent pas encore utiliser leur téléphone intelligent dans l'ensemble du réseau du métro de Montréal, ils pourront à tout le moins recharger leur carte OPUS dans le confort de leur salon (JdM, 9 juillet 2015).

5.2.1 L'historique et le contexte d'OPUS en ligne

L'initiative, OPUS en ligne, doit permettre l'achat de titres de transport, à distance, et le téléchargement de ces titres sur la carte OPUS à l'aide d'un lecteur et d'un câble USB. Cette nouvelle offre de service devait permettre à ses usagers, notamment, de gagner du temps en évitant de faire la queue aux distributeurs (Radio-Canada, 9 juillet 2015).

Le président du conseil d'administration de la STM, M. Schnobb, a qualifié cette nouvelle initiative de «*première en Amérique*» (Radio-Canada, 9 juillet 2015). Pourtant, plusieurs sociétés de transport américaines offrent déjà la possibilité à leurs usagers de s'acquitter du paiement de leurs titres de transport à l'aide d'un téléphone intelligent. Effectivement, les villes de Dallas, Boston, Portland, et San Diego sont du nombre (Métro, 7 avril 2015). Enfin, le lecteur ne constitue, selon la STM, qu'une première étape. D'autres avenues, dont la technologie NFC, s'ajouteront à l'initiative en cours de route (La Presse, 10 juillet 2015).

L'initiative est pilotée par la Société des transports de Montréal (STM) en collaboration avec l'ensemble des autorités organisatrices de transport (AOT), et le Bureau de la Ville Intelligente de Montréal (BVIN). Ce dernier, contrairement à son rôle de *leader* au sein d'Info-Neige, agit tel un facilitateur de ce projet. À terme, toutes les sociétés de transport, dont les usagers utilisent la carte OPUS, pourraient offrir la recharge à distance (Métro, 16 avril 2014). Effectivement, la majorité des titres de la STM, de l'Agence métropolitaine de transport (AMT), de la Société de transport de Laval (STL), du Réseau de transport de Longueuil (RTL) et de l'Association québécoise du transport inter municipal et municipal (AQTIM) offerts sur la carte OPUS, seront disponibles (Radio-Canada, 9 juillet 2015).

Les paliers de gouvernement supérieurs, c'est-à-dire le gouvernement fédéral ainsi que le gouvernement provincial, par leurs aides financières, contribuent à l'initiative OPUS en ligne. Effectivement, l'initiative est en partie financée par l'entremise du Fonds fédéral de la taxe sur l'essence et par une contribution de Québec. Le développement du nouveau service en ligne aura coûté 7,6 millions de dollars (Radio-Canada, 9 juillet 2015).

La STM devait implanter cette mesure fin 2013, mais le projet avait pris du retard (JdM, 9 juillet 2015). Effectivement, l'an passé, *«la STM prévoyait offrir ce service vers la fin de l'année 2013, mais l'échéancier a été révisé pour assurer que le projet soit bien ficelé lorsqu'il sera offert au public»*, a expliqué Mme Régis, porte-parole de la STM (Métro, 16 avril 2014). Cette dernière ajouta que *«la STM vise la fin de 2014 ou le début de 2015»* afin que son initiative soit officiellement lancée (Métro, 16 avril 2014).

Malgré le délai qu'elle s'est accordé, toutes les modalités du nouveau service n'avaient pas été décidées avant le lancement officiel de l'initiative en juillet 2015. Par exemple, la STM n'avait pas statué si le lecteur serait donné, loué ou vendu (Métro, 16 avril 2014).

5.2.2 Le système sociotechnique d'OPUS en ligne

Maintenant l'historique et le contexte de l'initiative établis, nous allons, à un haut niveau, peindre un portrait du système sociotechnique d'OPUS en ligne. Cette vision systémique de l'initiative nous permettra, après analyse, de mieux comprendre d'où émergent les défis qu'a connus OPUS en ligne lors de son lancement officiel.

L'initiative OPUS en ligne

Tel que mentionné préalablement, cette initiative permet l'achat de titres de transport à distance. L'utilisateur pourra ainsi vérifier le contenu de sa carte sur son ordinateur personnel (Radio-Canada, 9 juillet 2015). Selon M. Schnobb, OPUS en ligne se veut «*une solution simple et très pratique*» (InfoPresse, 9 juillet 2015). Il est à noter que seuls les titres mensuels et hebdomadaires – à tarif régulier et tarif réduit – étaient ainsi disponibles, lors de son lancement (Radio-Canada, 9 juillet 2015). Cette initiative devait permettre d'éviter les longues files devant les distributeurs au début de chaque mois dans le métro.

Avant de se lancer dans cette nouvelle aventure, les usagers devront d'abord se procurer un lecteur OPUS sur le site internet STM.opusenligne.ca. Ce lecteur n'est toutefois pas gratuit puisque l'utilisateur devra déboursier plus de 15 \$ pour son achat. Effectivement, la STM a songé offrir le lecteur gratuitement aux détenteurs de la carte OPUS, mais elle y a renoncé. «*Les coûts auraient été assumés par l'ensemble des clients*», avait indiqué M. Schnobb, «*et selon les expériences faites ailleurs dans le monde, si on donne l'appareil, les gens vont peut-être le perdre ou l'oublier, alors que si les gens l'ont payé, ils vont savoir où ils l'ont rangé et faire un peu plus attention*» ajouta-t-il (Le devoir, 10 juillet 2015).

Enfin, sur ce même portail internet (STM.opusenligne.ca), les usagers pourront acheter leurs titres de transport à l'aide d'une carte de crédit (Métro, 9 juillet 2015). Fait étrange, les cartes de débit régulières, les cartes de débit VISA ainsi que les cartes de crédit prépayées ne sont pas acceptées.

Les objectifs d'Opus en ligne

La mission de la STM est de contribuer à faire de l'agglomération de Montréal un endroit reconnu pour sa qualité de vie, ainsi qu'un pôle économique prospère et respectueux de son environnement. Afin de répondre en partie à cette mission, OPUS en ligne, à l'instar d'Info-Neige, a pour objectif d'améliorer la qualité la vie de ses usagers.

Effectivement, tel que certifié par David de Cortis¹², *«l’initiative contribue vraiment à améliorer la vie des utilisateurs»* (NewsWire, 9 juillet 2015).

Afin d’améliorer la vie de ses usagers, la STM s’est fixé trois objectifs. En premier lieu, OPUS en ligne se devra d’être flexible. Un exemple de flexibilité, pour la STM, serait la possibilité, à l’aide du lecteur, de recharger ou de consulter le contenu de sa carte OPUS en utilisant un ordinateur dans le «confort de votre foyer». Ainsi, sur son site internet, le BVIN mentionne qu’*«OPUS en ligne constitue une option supplémentaire plus flexible pour les clients»*. Même son de cloche chez M. Girard, ex président-directeur général de l’ATM. Selon ce dernier *«ce nouvel outil offre de la flexibilité dans l’achat de titres et vient bonifier la gamme de services déjà offerts à nos clients* (NewsWire, 9 juillet 2015).

En plus d’être flexible, l’initiative OPUS en ligne se devra d’être pratique, en facilitant la vie des usagers. Un exemple de praticité serait, pour la STM, de pouvoir recharger les cartes OPUS des membres de sa famille avec une seule plateforme. Effectivement, selon M. Schnobb, l’initiative se doit d’*«améliorer grandement l’expérience de la clientèle en lui facilitant la vie le plus possible»* (InfoPresse, 9 juillet 2015). David De Cotis et Normand Dyotte¹³, vont en ce sens en soulignant respectivement que cette technologie *«facilitera la vie de notre clientèle»* (JdM, 9 juillet 2015) et qu’elle deviendra *«une solution facile d’accès pour la clientèle géographiquement éloignée des points de vente et pour la clientèle à mobilité réduite»*.

Enfin et concrètement, l’initiative promet à sa clientèle des gains de temps significatifs. Par exemple, à l’aide de ce nouveau système, il sera dorénavant possible d’éviter les files d’attente aux distributeurs automatiques de titres dans le métro, aux points de service ou aux points de vente (dépanneurs, pharmacies). Selon Mme Ethier¹⁴, cette initiative devait permettre aux usagers de *«gagner du temps lors de l’achat de vos titres, et l’utilisation du transport collectif n’en sera que plus agréable!»* (NewsWire, 9 juillet 2015).

12 Président de la Société de Transport de Laval (STL)

13 Vice-président Couronne Sud de l’Association québécoise du transport inter municipal et municipal

14 Présidente de conseil d’administration du Réseaux de Transport de Longueuil (RTL)

Les parties prenantes gravitant autour d'OPUS en ligne

Une vingtaine d'acteurs-clés, gravitant autour d'OPUS en ligne, ont été répertoriés dans la couverture médiatique. Nous les avons classés en trois groupes : les collaborateurs, les autres métropoles et les utilisateurs de transport en commun. Certains de ces groupes ont une influence non-négligeable sur OPUS en ligne.

Tel que stipulé plus tôt, l'OPUS en ligne est piloté, en collaboration avec l'ensemble des autorités organisatrices de transport (AOT), par la STM et son président M. Schnobb. Tel qu'invoqué par M. De Cotis, *«il s'agit d'un bel exemple de collaboration entre les sociétés de transport»* (JdM, 9 juillet 2015). Tous devront travailler conjointement avec le Bureau de la Ville Intelligente de Montréal. Au sein de cette initiative, celui-ci assurera le rôle de facilitateur. Malheureusement, mis à part ce titre qu'il s'accorde sur son site internet, peu d'information est accessible sur la façon dont le BVIN facilitera l'initiative.

Plusieurs sociétés de transport américaines offrent déjà la possibilité à leurs usagers de s'acquitter du paiement de leurs titres de transport à l'aide d'un téléphone intelligent. Les villes de Dallas, Boston, Portland, et San Diego sont du nombre (Métro, 7 avril 2015). Ces autres métropoles, que nous avons identifiées dans notre revue de littérature telles des compétiteurs, semblent jusqu'à maintenant prendre de l'avance sur la STM en terme technologique et expérience client. Fait intéressant, le modèle du lecteur OPUS en ligne est le même que l'on utilise à Paris : le W 1981, fabriqué par la compagnie chinoise Watchdata.

Enfin, la STM a demandé aux utilisateurs de transport en commun, par l'entreprise de projets-pilotes, leur opinion sur l'initiative OPUS en ligne. 800 personnes y avaient participé en novembre 2014 et 1500 en 2011, avec un taux de satisfaction de 92% (JdM, 9 juillet 2015). Fait intéressant, la STM devait implanter cette mesure fin 2013, mais le projet avait pris du retard (JdM, 9 juillet 2015). Environ 600 000 utilisateurs, qui achètent régulièrement des titres, pourraient souhaiter se procurer le lecteur OPUS (Métro, 10 juillet 2015). Effectivement, le paiement à distance est attrayant pour ces utilisateurs et répondrait à un besoin réel. En effet, ils réclament formellement plus de convivialité et de plus en plus de flexibilité dans leurs services de transport en commun (Métro, 7 avril 2015).

Les Leaders de l'initiative OPUS en ligne

Tel que mentionné préalablement, l'initiative OPUS en ligne est pilotée par la STM. Le président du conseil d'administration de la Société de Transport de Montréal est l'ancien journaliste de Radio-Canada, M. Schnobb. Recruté par M. Denis Coderre, l'ex journaliste a tenté de se faire élire au sein de «Équipe Denis Coderre», lors des élections municipales de novembre 2013. Lors de cette campagne électorale, M. Denis Coderre avait offert à M. Schnobb la responsabilité du transport à l'hôtel de ville (La Presse, 25 novembre 2013). Battu lors de la dernière élection par la colistière de Richard Bergeron, anciennement de projet Montréal, M. Schnobb a hérité du poste de président du conseil d'administration de la STM, suite à sa défaite. La nomination de M. Schnobb à la présidence de la STM ne s'est pas faite sans histoire alors que l'opposition municipale a qualifié le geste du maire de Montréal de «désolant» et «inquiétant». On reproche notamment à l'ex-journaliste son inexpérience en matière de gestion publique (La Presse, 27 novembre).

La STM, au fil des années, s'est forgé la réputation d'être plutôt conservatrice en termes d'innovation. Les données que nous avons recueillies renforcent cette hypothèse. Ainsi, tel que stipulé par M. Bourbonnière¹⁵, «*la STM ne veut pas être les précurseurs, et voir ce qui se passe dans le marché. On veut apprendre des erreurs des autres. Lorsqu'on est [les leaders], on peut se casser le nez et ça peut coûter très cher*» (Métro, 7 avril 2015). La carte OPUS sera donc dans le paysage pour encore longtemps. Effectivement, lorsque le paiement mobile de titre de transport à l'aide d'un téléphone intelligent sera offert à Montréal, il ne signifiera pas la mort de la carte Opus. «*On sait qu'on ne peut pas éliminer la carte Opus*» a dit M. Bourbonnière, en évoquant notamment les aînés. «*On va maintenir les moyens traditionnels aussi longtemps que possible et aussi longtemps que la clientèle va le demander*» (Métro, 7 avril 2015).

La technologie dernière OPUS en ligne

La technologie dernière OPUS en ligne est plutôt simple. Les clients doivent se munir d'un lecteur de carte Opus et le brancher à leur ordinateur au moyen d'un câble USB.

15 Directeur du marketing de la STM

Le modèle du lecteur en question est exactement le même que l'on utilise à Paris : le W 1981, fabriqué par la compagnie chinoise Watchdata. Fait intéressant, ce système n'est pas compatible avec les tablettes et les téléphones mobiles, si populaires de nos jours (Le devoir, 9 juillet 2015).

Une fois la transaction de titre de transport effectué sur le web, l'utilisateur doit absolument *«déposer sur la carte, par l'entreprise de son lecteur, la validation du titre de transport»*, expliquait M. Schnobb (Métro, 10 juillet 2015). Concrètement, souligna Mme Régis¹⁶, *«la carte Opus fonctionne de telle sorte qu'une écriture doit être effectuée directement sur la puce pour qu'on lui change le titre»*. Cette dernière ajouta enfin que *«le lecteur de carte est donc nécessaire pour que les informations soient cryptées après la transaction afin d'utiliser immédiatement la carte»* (InfoPresse, 9 juillet 2015).

Cette dernière manœuvre serait cruciale, puisque les équipements de perception ne sont pas branchés à Internet. Tel que confirmé par M. Schnobb, *«il est nécessaire qu'il y ait un contact physique avec la carte pour acheter ses titres, puisque les boîtes de perception les retirent de la même façon»* (Radio-Canada, 9 juillet 2015). Il n'est donc pas possible pour la STM de mettre en place un système de recharge avec seulement un numéro de série et une carte de crédit (JdM, 9 juillet 2015). Pourtant, d'autres sociétés de transport, à travers le monde, utilisent la recharge par téléphone mobile à l'aide de la technologie des codes QR (*Quick Response*). La STM a mis cette option au rancart, puisqu'*«il faudrait dépenser des millions pour équiper nos appareils de lecteurs pour une technologie moins sécuritaire»* souligna M. Schnobb (Radio-Canada, 26 août 2015). Selon ce dernier, le recours à cette technologie aurait nécessité que toutes les boîtes de perception soient modifiées (Le devoir, 9 juillet 2015).

La technologie évoluant à la vitesse grand V, la STM s'attend à ce que d'ici deux ou trois ans, une application mobile d'achat de titres répondra à ses besoins (Métro, 7 avril 2015).

16 Direction des affaires publiques chez Société de transport de Montréal

Effectivement, Selon M. Trépanier, professeur à Polytechnique à Montréal, le paiement mobile dans les réseaux de transport en commun est une avenue que les sociétés de transport québécoises ne pourront pas éviter. «*C'est clair que c'est quelque chose qui s'en vient, a-t-il dit. La technologie le permet*» (Métro, 7 avril 2015).

Les usagers d'OPUS en ligne

Les Québécois, en particulier les Montréalais, vivent une relation d'amour et de haine avec leurs réseaux de transport en commun. Effectivement, quelque 416,5 millions de déplacements ont été effectués en métro et en autobus sur le réseau de la STM en 2013, une hausse de 1 % par rapport à 2012. D'autre part, le taux de satisfaction des usagers du métro a chuté de 7 % (Radio-Canada, 27 Juin 2014).

Effectivement, les usagers de la Société de transport de Montréal (STM) ont été plus nombreux ces dernières années à déposer une plainte. 24 283 usagers ont déposé des plaintes en 2010. L'année suivante, ils étaient 26 115. En novembre 2012, ils étaient déjà, au mois d'août, 25 495 personnes à avoir manifesté leurs mécontentements, ce qui représente une moyenne de près de 2000 plaintes par mois (Huffington Post, 4 août 2013). Selon ces données, les usagers critiquent plus particulièrement le secteur relié aux services (Le Huffington Post, 4 août 2013). Malgré cette insatisfaction, environ 600 000 usagers, qui achètent régulièrement des titres de transport, pourraient souhaiter se procurer le lecteur OPUS (Métro, 10 juillet 2015) et ainsi prendre part à l'initiative.

5.2.3 L'Analyse du système sociotechnique d'OPUS en ligne

Nous connaissons dorénavant l'historique et le contexte dans lequel a émergé OPUS en ligne, et nous avons, à haut niveau, un portrait fidèle de son système sociotechnique. Dans cette section, nous identifierons les défis qu'a vécus l'initiative lors son lancement et analyserons, à l'aide de notre cadre théorique, les causes de leurs émergences.

Les défis d'Opus en ligne

Les débuts de l'initiative OPUS en ligne furent difficiles et décriés par plusieurs experts. Nous avons référencé, dans les articles médiatiques, quelques défis auxquels l'initiative doit faire face et leurs impacts sur le système de l'initiative.

La STM est devenu la risée du web après l'annonce de son initiative OPUS en ligne, se disant innovatrice (JdM, 30 janvier 2016). Ceci lui valut le titre ironique de «roi des tendances» sur Twitter au Canada pendant quelques heures (La Presse, 10 juillet 2015). Effectivement, des internautes ont profité de l'occasion pour se moquer de l'initiative qui arrive, selon eux, quelques années en retard (JdM, 9 juillet 2015). Pour projet Montréal, l'opposition officielle, *«c'est très décevant de la part de la STM. Ils n'ont pas besoin de cette mauvaise publicité alors qu'ils ont toutes sortes de beaux projets»* (le devoir, 10 juillet 2015).

Ces moqueries s'expliquent, selon nous, par l'attente qu'avaient les usagers vis-à-vis l'initiative OPUS en ligne et la flexibilité que celle-ci promettait. Tel que discuté plus tôt, les usagers de transport en commun réclament plus de convivialité et plus de flexibilité. C'est pourtant ce que l'initiative OPUS en ligne s'était fixé comme objectifs. Force est de constater que pour les usagers de transport en commun, le terme «flexibilité», n'a pas la même signification que pour la STM. À une époque où il est possible de payer avec son téléphone cellulaire, et que tout achat peut se faire facilement en ligne, le système proposé par la STM, où l'on doit absolument être branché à un lecteur, peut paraître désuet pour plusieurs. De plus, il serait hasardeux, de nos jours, de qualifier une solution de flexible si celle-ci n'est pas compatible avec les tablettes et les téléphones mobiles, que certains modes de paiement populaire n'y soient pas acceptés (cartes débit), et que tous les types de titres n'y soient pas accessibles.

Quoique potentiellement pratique et simple pour les familles et certains autres segments de la clientèle de la STM (clientèle plus âgée), l'initiative proposée ne semble pas ajouter de valeur à la majorité des usagers, puisque ceux-ci, comme nous allons le voir dans les paragraphes suivants, ont vivement rejeté l'initiative proposée. Force est de constater que la vie des usagers n'a pu être améliorée, et que ceux-ci préféreraient attendre en ligne ou opter pour une autre option plutôt que de se procurer ce lecteur.

Cette publicité douteuse est loin d'être une bonne nouvelle pour la STM. Nous estimons que la mauvaise réputation que l'initiative s'est forgée, lors de son lancement, impacte négativement son système et nuit grandement à sa popularité.

Effectivement, le lecteur de carte OPUS, lancé par la STM, est loin d'être un succès de vente (Radio-Canada, 26 août 2015). Seulement 9510 lecteurs, permettant la recharge à distance de la carte OPUS, ont trouvé preneur six mois après leur mise en marché (Métro, 13 janvier 2016). À elle seule, la STM compte plus de 600 000 utilisateurs de la carte OPUS. Un «échec» de 7,6 M\$ décrié par des spécialistes des nouvelles technologies. Depuis le lancement début juillet du lecteur USB, à peine 3784 appareils ont trouvé preneur à Montréal. C'est donc moins de 1 % des usagers montréalais qui se sont procuré cet outil (JdM, 15 août 2015). Que s'est-il passé pour que cette initiative, répondant à un besoin réel, la recharge à distance, connaisse un tel début? Et quelles en sont les causes?

Les causes derrière les défis d'OPUS en ligne

La cause la plus souvent citée expliquant l'impopularité d'OPUS en ligne est que, pour les usagers de la STM, la technologie est jugée trop vieille (JdM, 9 juillet 2015). Pour une majorité d'usagers, l'initiative OPUS en ligne arrive quelques années en retard (JdM, 9 juillet 2015) et l'innovation est jugée «très peu technologique» et «obsolète» en raison du lecteur nécessaire à l'opération. Réfractaire à l'idée de payer pour un lecteur désuet, M. Uldana, interrogé à la station Bonaventure, traduit avec justesse les critiques formulées par les usagers envers l'initiative. *«Il pourrait sûrement y avoir un autre moyen de pouvoir recharger en ligne sans avoir besoin d'un lecteur, ce serait plus pratique»* (JdM, 9 juillet 2015).

Les experts sont peu surpris du faible enthousiasme des utilisateurs face à cette nouvelle initiative. *«Quand c'est rendu que tu peux payer ton café avec ta montre intelligente, je ne vois pas pourquoi tu achèterais un truc de recharge USB»*, laisse entendre Jean-Michel Vanasse, animateur à l'émission Planète techno (JdM, 15 août 2015). Michelle Blanc, consultante en stratégies web, ajoute que l'initiative de la STM est *«complètement dépassée du point de vue technologique. On est rendu à l'ère des applications sur les téléphones intelligents. Dès le départ, ce projet était voué à l'échec. Tant qu'à perdre 7 M\$, ils auraient dû développer une technologie plus récente»* (JdM, 15 août 2015).

La STM, pour sa part, se défend d'avoir pris de mauvaises décisions et indique que la faute revient aux choix technologiques faits par le passé. Sans dénigrer la technologie en place, M. Schnobb prétend que la STM *«n'a pas le choix»*. (Le Devoir, 9 juillet 2015). Ce dernier ajoute qu' *«avec la technologie qu'on a, ça doit absolument fonctionner comme ça. C'est un choix technologique qui a été fait il y a plusieurs années et qui est quand même très valide»*. Par ailleurs, nous ne pouvons certifier, dans le cadre de nos recherches, que le manque d'expérience en gestion publique de M. Schnobb, tel qu'invoqué par Projet Montréal, expliquerait cette décision. Par contre, nous croyons que M. Schnobb est imputable face aux décisions de la STM, et qu'il avait le choix d'aller, ou de ne pas aller de l'avant avec cette initiative. Ce dernier a finalement opté pour le statu quo. La conception d'un système complexe implique des prises de décisions (principe 3), et aller de l'avant avec cette technologie aura, qu'on le veuille ou non, influencé l'histoire d'OPUS en ligne.

Nous avançons également que les valeurs et la mentalité conservatrices, au sein de la STM, auraient influencé la conception d'OPUS en ligne. Effectivement, la mentalité et les valeurs sont au cœur de la conception d'un système sociotechnique (principe 2). Ainsi, tel que mentionné par Pierre Bourbonnière, directeur du marketing de la STM, *«la STM ne veut pas être les précurseurs»* (Métro, 7 avril 2015). Ce dernier ajouta que la STM maintiendrait *«les moyens traditionnels aussi longtemps que possible et aussi longtemps que la clientèle va le demander»* (Métro, 7 avril 2015). Ceci pourrait potentiellement expliquer la raison dernière les choix technologiques de la STM.

Il serait aussi plausible que le manque de consultation, auprès des utilisateurs de transport en commun, expliquerait ces choix technologiques. Basé sur la théorie sociotechnique, les systèmes devraient être conçus afin de répondre aux besoins des parties prenantes (convivialité et flexibilité, dans le cas des utilisateurs de transport en commun). De plus, les utilisateurs devraient, en partie, s'approprier ce système, et non être isolés lors de sa conception (principe 4,15). Malgré un taux de satisfaction de 92% des utilisateurs suite à des projets-pilotes, le nombre d'utilisateurs, ayant testé le service en 2011, est deux fois supérieur au nombre d'utilisateurs ayant testé le même service en 2014, ce qui pourrait avoir, étant donné la vitesse à laquelle la technologie progresse, biaisé les résultats.

Effectivement, l'initiative ayant été lancée en 2015 (avec deux ans de retard), une période de quatre ans sépare les projets-pilotes du lancement officiel de l'initiative, ce qui, en technologie, est une éternité. Enfin, rien nous laisse croire que si ces projets-pilotes avaient été menés en 2015, les résultats auraient été les mêmes.

Malheureusement pour la STM, l'initiative ne répond pas aux exigences des utilisateurs du transport en commun. L'imposition d'un lecteur, nécessaire à l'opération de recharge, élimine toute forme de souplesse. Selon la théorie sociotechnique, les systèmes ne doivent pas être sur-spécifiés, et les utilisateurs finaux devraient être en mesure d'adapter le processus afin de mieux répondre à leurs besoins (principe 13).

Fait intéressant, il n'y pas qu'ici que cette initiative a connu un succès mitigé. Cet outil de recharge en ligne n'a pas connu beaucoup de succès du côté français (Radio-Canada, 26 août 2015). Cette même technologie, proposée depuis deux ans à Paris, n'a trouvé que 80 000 preneurs pour plus de 4 millions d'usagers (Radio-Canada, 26 août 2015). Il nous semble étrange que la STM n'ait pas tenu compte d'une telle réalité lors de ses prises de décision. Effectivement, tel que mentionné dans la revue de littérature, les villes sont dorénavant en compétition et nécessairement parties prenantes d'initiatives telles OPUS en ligne. La STM aurait dû, lors de l'élaboration de son système, tenir compte de l'expérience d'autres villes afin d'en évaluer les forces et les faiblesses. D'autant plus que plusieurs sociétés de transport américaines offrent déjà la possibilité à leurs usagers de s'acquitter du paiement de leurs titres de transport à l'aide d'un téléphone intelligent (Métro, 7 avril 2015).

Finalement, chez la STM, l'impopularité de son initiative ne semble pas être un problème majeur. Effectivement, la société de transport se dit «satisfaite» des ventes de son lecteur. *«À court terme, nous n'avons pas de cible de vente. Pour nous, c'est seulement un moyen d'aider le plus grand nombre d'usagers possible. L'été c'est une période plus tranquille et cela nous a permis de bien roder le système»*, indiqua Mme Régis (JdM, août 2015). Selon la théorie sociotechnique, l'évaluation est un aspect essentiel de la conception d'un système (principe 16), ce qui ne semble pas inquiéter la STM. Pourtant, la performance du système devrait être régulièrement évaluée par rapport aux objectifs de l'organisation et de ses employés.

En résumé, nous connaissons dorénavant les défis qu'a connus l'initiative OPUS en ligne lors de son lancement, les causes potentielles de leur émergence et les principes de conception sociotechnique associés à chacune de ces causes. Nous avons schématisé nos découvertes dans la figure 5.2 et dans le tableau 5.2 ici-bas.

Figure 5.2 Les causes potentielles aux défis d'OPUS en ligne

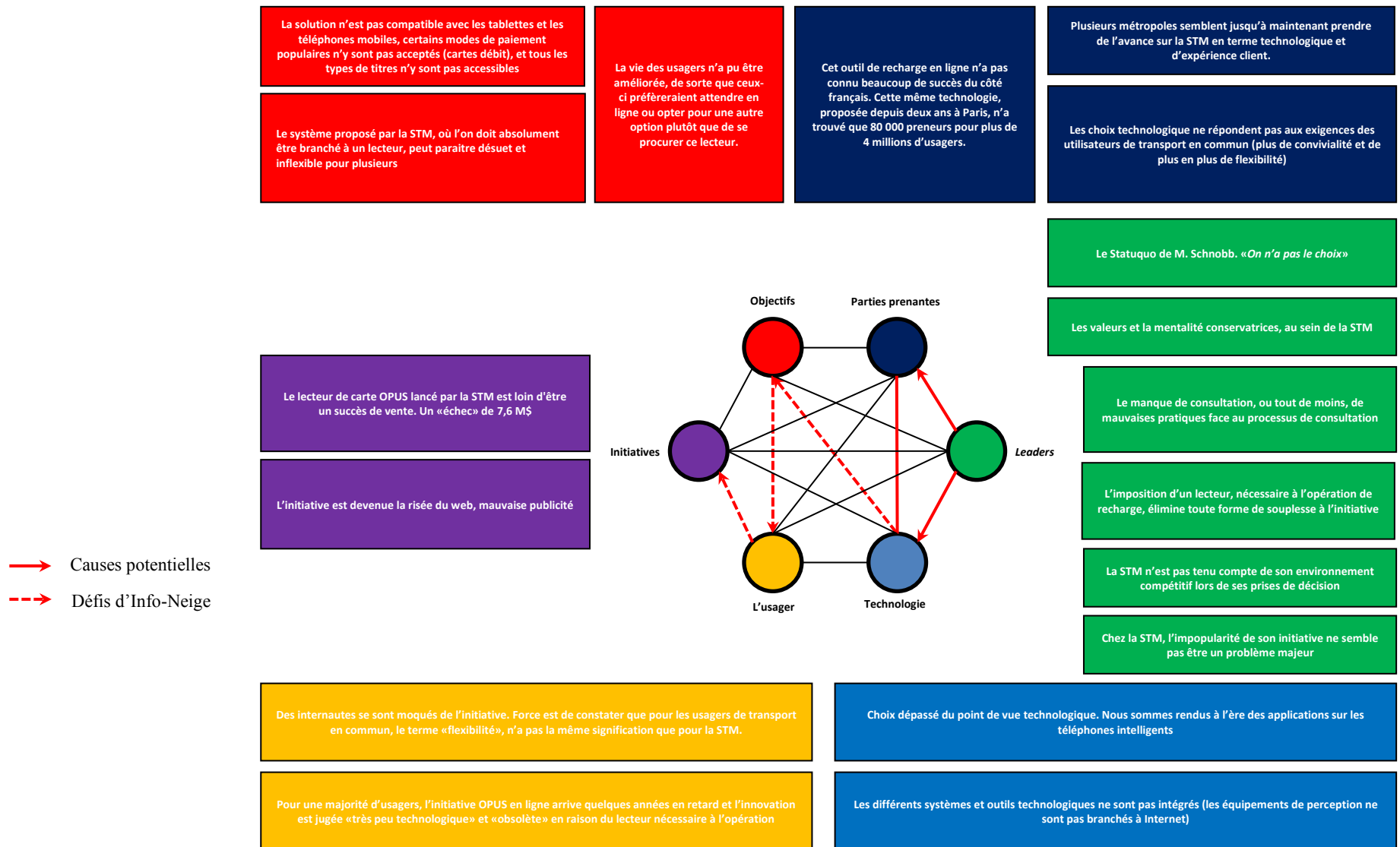


Tableau 5.2 Les causes potentielles aux défis d'OPUS en lien et les principes de conception sociotechnique qui lui sont attachées

Défis	Causes potentiels	Impacts	Principes STS
Le lecteur de carte OPUS lancé par la STM est loin d'être un succès de vente	Le Statuquo de M. Schnobb. « <i>On n'a pas le choix</i> »	-Choix dépassé du point de vue technologique -Les choix technologiques ne répondent pas aux exigences des utilisateurs de transport en commun	Principe 3
	Les valeurs et la mentalité conservatrices, au sein de la STM	Choix dépassé du point de vue technologique -Les différents systèmes et outils technologiques ne sont pas intégrés (les équipements de perception ne sont pas branchés à Internet)	Principe 2
	Le manque de consultation, ou tout de moins, de mauvaises pratiques face au processus de consultation	-Les choix technologiques ne répondent pas aux exigences des utilisateurs de transport en commun	Principes 4, 15
	L'imposition d'un lecteur, nécessaire à l'opération de recharge, élimine toute forme de souplesse à l'initiative	-Les choix technologiques ne répondent pas aux exigences des utilisateurs de transport en commun	Principe 13
	La STM n'est pas tenu compte de son environnement compétitif lors de ses prises de décision	-Plusieurs métropoles semblent jusqu'à maintenant prendre de l'avance sur la STM en terme technologique et d'expérience client	Principe 3
	Chez la STM, l'impopularité de son initiative ne semble pas être un problème majeur	Les choix technologiques ne répondent pas aux exigences des utilisateurs de transport en commun	Principe 16

La mission de la STM est de contribuer à faire de l'agglomération de Montréal un endroit reconnu pour sa qualité de vie, ainsi qu'un pôle économique prospère et respectueux de son environnement.

Afin de répondre en partie à cette mission, OPUS en ligne, à l'instar d'Info-Neige, a pour objectif d'améliorer la qualité la vie de ses usagers. La STM a alors, avec OPUS en ligne, la potentialité d'augmenter le taux de satisfaction de ses usagers du métro, et de rivaliser avec les autres métropoles en termes de transport intelligent.

Malheureusement, basé sur les données recueillies et comme nous pouvons le constater sur la figure 5.2, dans les boîtes rouges associées au sous-système "objectifs", OPUS en ligne n'a su respecter les objectifs qu'elle s'était fixés. Ce non-respect des objectifs serait dû, selon notre analyse, à de mauvaises pratiques sociotechniques de la part de ses *leaders* lors de la conception du système de l'initiative. Résultat, de mauvaises décisions technologiques firent en sorte de miner la réputation et la crédibilité d'OPUS en ligne face à ses usagers, entraînant ainsi de faibles ventes du lecteur OPUS.

Plusieurs causes pourraient expliquer les choix technologiques «obsolètes» de la STM. En premier lieu, il serait probable que la STM, de par sa culture conservatrice, ait favorisé ce type de technologie face à de nouvelles solutions innovatrices. Les valeurs sont effectivement au cœur de la conception d'un système sociotechnique (principe 2). Nous pouvons nous questionner à savoir si ces valeurs, et cette culture conservatrice, auraient dirigé la STM vers des choix considérés dépassés du point de vue technologique. Ces valeurs conservatrices pourraient aussi expliquer les raisons pour lesquelles les différents systèmes et outils technologiques, tels que l'équipement de perception, ne sont pas déjà, en 2016, intégrés et branchés à Internet.

Par ailleurs, nous ne pouvons confirmer que le manque d'expérience en gestion de M. Schnobb expliquerait ces décisions technologiques mauvaises. Par contre, nous croyons que M. Schnobb est imputable face aux décisions de la STM. La conception d'un système implique des prises de décisions (principe 3), et cette décision d'aller de l'avant avec cette technologie aura influencé l'histoire d'OPUS en ligne. Effectivement, selon ce principe de conception sociotechnique, les concepteurs du système se doivent de savoir comment l'ensemble du système sera utilisé, la façon dont le travail sera géré et organisé, et encore plus important dans ce cas-ci, quelle technologie sera nécessaire afin de bien soutenir le travail des usagers (Clegg, 2000).

Force est de constater que le statu quo technologique favorisé par M. Schnobb ne répond pas aux exigences des utilisateurs de transport en commun. De plus, il serait plausible que le manque de consultation, ou tout au moins, de mauvaises pratiques, face au processus de consultation, expliquerait les choix technologiques de la STM. Basés sur la théorie sociotechnique, les systèmes devraient être conçus afin de répondre aux besoins des parties prenantes et les usagers devraient, en partie, s'approprier ce système, et non être isolés lors de sa conception (principe 4,15).

Fait intéressant, il n'y pas qu'ici que cette initiative a connu un succès mitigé et il nous semble étrange que la STM n'ait pas tenu compte d'une telle réalité lors de ses prises de décision (principe 3). Malheureusement pour la STM, ses choix technologiques ne répondent pas aux exigences des utilisateurs. L'imposition d'un lecteur, nécessaire à l'opération de recharge, élimine toute forme de souplesse à l'initiative. Les systèmes ne doivent pas être sur-spécifiés, et les utilisateurs devraient être en mesure d'adapter le processus afin de mieux répondre à leurs propres besoins (principe 13). Ce dernier principe incorpore l'idée que les utilisateurs devraient avoir la possibilité, selon leurs préférences, de développer leurs propres méthodes de travail (Clegg, 2000). En d'autres mots et dans le contexte d'OPUS en ligne, les usagers devraient être en mesure de recharger leurs cartes, d'une manière flexible, où ils le veulent bien, et non exclusivement à la maison.

Enfin, l'impopularité d'OPUS en ligne ne semble pas être un problème pour la STM. L'évaluation est pourtant un aspect essentiel de la conception d'un système (principe 16). Ainsi, la performance du système devrait être régulièrement évaluée par rapport aux objectifs de l'organisation. Aussi surprenant que cela puisse paraître, les organisations entreprennent rarement une évaluation systémique de leurs initiatives vis-à-vis leurs objectifs. Plusieurs raisons peuvent expliquer ce fait. Dans le cas d'OPUS en ligne, nous croyons que les objectifs initiaux étaient beaucoup trop optimistes (flexibilité que celle-ci promettait). De plus, il est possible que les *leaders* de l'initiative ne désirent pas évaluer le projet puisqu'ils ne voulaient pas que l'échec de leur projet soit exposé publiquement. Enfin, il existe beaucoup de raisons politiques, organisationnelles et humaines pour expliquer l'inaction en termes d'évaluation (Clegg, 2000).

Toutes ces causes potentielles, que vous venons tout juste de vous présenter, émergent du sous-système "*leaders*" et impactent, d'une manière ou d'une autre, les sous-systèmes "parties prenantes" et "technologie". Du côté "parties prenantes", nous constatons que les choix technologiques, pris par la STM, ne répondent pas du tout aux exigences des utilisateurs de transport en commun (plus de convivialité et de plus en plus de flexibilité). D'autant plus que la STM n'a pas tenu compte de son environnement compétitif lors de ses prises de décision, ce qui aurait pu lui éviter bien des problèmes. Du côté "technologique", bien que nous sommes rendus à l'ère des applications sur les téléphones intelligents, la STM a opté pour un outil considéré comme dépassé du point de vue technologique. Voici, selon notre analyse, ce qui explique qu'OPUS en ligne n'a su atteindre ses objectifs.

Nous reviendrons, dans le prochain et dernier chapitre, sur les tangentes et les parallèles que nous pouvons tracer entre nos deux initiatives (Info-Neige et OPUS en ligne). Enfin, nous offrirons, basés sur les bonnes pratiques de conception sociotechnique, des pistes de solutions concrètes face aux défis que doivent relever ces deux initiatives de la ville intelligente.

CHAPITRE 6. DISCUSSION ET CONCLUSION

Dans ce dernier chapitre nous vous présenterons, en premier lieu, un cours résumé des objectifs de l'étude et de nos propositions. Par la suite, nous ferons le parallèle entre nos résultats et les recherches antérieures. Par ailleurs, nous démontrerons l'originalité de nos découvertes et nous soulignerons comment celles-ci permettent d'étendre ce qui avait été précédemment démontré dans la littérature. Enfin, nous terminerons notre mémoire avec les limites de nos recherches, ses perspectives d'avenir, et quelques lignes de conclusion générale.

6.1 Récapitulation de notre démarche de recherche

Depuis quelques années, la ville intelligente est à la mode dans les milieux politiques, académiques (Caragliu et al. 2011) et médiatiques, mais force est de constater qu'il semble y avoir de la confusion dans la littérature concernant sa définition.

Nous avons, à travers la littérature sur le sujet, cherché à démystifier les composantes de la ville intelligentes de ses objectifs afin d'en faciliter la compréhension. Ceci nous a permis d'élaborer une définition commune, nous permettant d'aller au-delà du *buzzword* et de réaliser notre premier objectif. Une fois les pièces du puzzle en place, nous avons découvert que la ville intelligente fonctionnerait en système. Cet aspect systémique de la ville intelligente réconcilierait les différentes écoles de pensée de la ville intelligente, puisque formant ainsi un ensemble interconnecté. Peu couvert dans la littérature jusqu'à aujourd'hui, cela nous a encouragés à nous questionner davantage sur l'aspect systémique de la ville intelligente et sur ses différents principes. Nous avons formulé notre question de recherche de la façon suivante :

Quels sont les principes qui guident la ville intelligente?

Nous avons fait le pari que la ville intelligente était un système sociotechnique complexe et qu'ainsi, les principes de cette théorie s'appliquaient autant à l'entreprise qu'à la ville intelligente.

Basé sur cette théorie et sur nos découvertes, nous avons bâti, en premier lieu, notre cadre théorique et avons défini les principes dans lequel celui-ci évoluait. Avec l'information et la compréhension de la ville intelligente que nous possédions, nous avons proposé que :

1. La ville intelligente est un système sociotechnique guidé par ses principes de conception
2. Le respect de ces principes de conception sociotechnique mènerait la ville intelligente vers la réussite de son objectif (augmentation du niveau de la qualité de vie de ces citoyens), le non-respect, vers son échec.
3. Une vision sociotechnique de la ville intelligente, guidée par ses principes de conception, permettrait aux *leaders* de la ville intelligente de mieux comprendre ses défis actuels et, d'ultérieurement, de les relever.

Afin de valider nos propositions, nous avons ciblé deux initiatives de la ville intelligente de Montréal. Nous avons recueilli l'information pertinente, plus de 200 articles, à l'aide de la base de données Eureka.cc. L'information recueillie a été méthodiquement travaillée à l'aide d'un code de couleurs et de tableaux, pour finalement être insérée dans notre cadre théorique et analysée à l'aide de ses principes. Cet exercice nous a permis de réaliser le deuxième objectif de ce mémoire, c'est-à-dire, identifier les principes qui guident la ville intelligente.

6.2 Mise en lien avec les recherches antérieures

Plusieurs données de notre revue de littérature ont pu être confirmées lors de l'analyse de nos deux initiatives. En premier lieu, notre définition de la ville intelligente. Tel que mentionné par Nam et Pardo (2011), la ville intelligente, ou tout de moins ses initiatives, sont constitués d'éléments technologiques, humains et institutionnels. Dans le cas d'Info-Neige, par exemple, l'initiative est constituée de technologie (application mobile, système SIT-Neige, outils de suivis GPS), d'humain (cols bleus, usagers) et d'institution, tel le bureau de la ville intelligente de Montréal et la Ville de Montréal. Dans le cas D'OPUS en ligne, enfin, l'initiative est constituée de technologie (lecteur OPUS, équipement de perception), d'humain (usagers, parties prenantes) et d'institution, tel la STM, le BVIN et leurs autres partenaires dans l'aventure.

Nous certifions aussi que, à l'image d' Harrisons et Donnelly (2008), l'intérêt des villes vis-à-vis le concept de la ville intelligente est principalement fondé sur le développement économique. Nous avons démontré concrètement dans nos recherches que l'objectif des différentes initiatives de la ville intelligente est de bonifier la qualité de vie des citoyens, dans le but ultime de développer l'économie de la ville. Effectivement, tel qu'affirmé par M. Coderre à propos d'Info-Neige, *«contribuer au mieux-être des citoyens... C'est ça l'objectif de l'application Info-Neige MTL»* (NewsWire, 4 décembre 2014). M. de Cortis, président de la Société de Transport de Laval, y allait d'une affirmation similaire, quant à OPUS en ligne, en mentionnant que *«l'initiative contribue vraiment à améliorer la vie des utilisateurs»* (Newswire, 9 juillet 2015). Enfin, la mission du BVIN, organisation qui chapeaute les multiples initiatives de la ville intelligente, est de *«construire un cadre de vie de qualité et une économie prospère»*.

Finalement, en ce qui en trait à notre définition, nous validons que la ville intelligente est une combinaison d'initiatives afin de faire face aux défis de gestion auxquels les villes sont confrontées quotidiennement (Caragliu et al. 2011). Afin de réaliser ses objectifs et d'atteindre sa mission ultime, la ville intelligente doit opérationnaliser ceux-ci en actions concrètes. Dans le cas d'Info-Neige, la ville de Montréal se devait de corriger la mauvaise gestion de son déneigement, et dans le cas d'OPUS en ligne, d'actualiser ses services désuets et de minimiser le temps d'attente pour ses usagers.

Grace à ces académiciens, qui ont contribué à bâtir la littérature sur la ville intelligente, nous avons été en mesure de mieux comprendre les différents aspects de celle-ci. Nous avons, à partir de cette jeune littérature, proposé notre propre définition et avons bonifié les écrits pour en faire une définition commune, qui selon nous, représente mieux la ville intelligente nord-américaine. Nous validons ainsi, basé sur nos recherches, que la ville intelligente est une :

« Zone géographique définie, dans laquelle les éléments technologiques, humains et institutionnels s'unissent ensemble sous la forme d'une multitude d'initiatives afin de bonifier la qualité de vie des citoyens, dans le but ultime de développer l'économie de la ville ».

Une fois les pièces du puzzle mises en place, nous avons suggéré, lors de notre revue de littérature, que la ville intelligente n'était pas statique, tel que décrit jusqu'à présent, mais bien systémique. Nous avons validé, lors de nos recherches, que la ville intelligente agit bel et bien tel un système et que l'interaction entre ses différents sous-systèmes impacte l'efficacité (positivement ou négativement) du système dans sa globalité. Nous n'avons qu'à penser, par exemple, à l'interaction entre M. Coderre (*leader*) et les cols bleus de Montréal (partie prenante) dans le cadre de l'initiative Info-Neige, ou encore, la culture conservatrice de la STM (*leader*) qui aurait teinté ses choix technologiques (technologie). Ces dynamiques entre ces sous-systèmes se sont avérées néfastes pour l'ensemble de leurs systèmes respectifs, démontrant ainsi, tel que stipulé par Dirks et Keeling (2009), que l'interrelation entre les sous-systèmes joue un rôle de premier choix dans l'efficacité et l'intelligence d'une ville.

6.3 Contribution aux recherches antérieures

Dans nos recherches, nous avons voulu aller plus loin que de simplement valider ce qui avait été précédemment énoncé dans la littérature sur la ville intelligente. En d'autres mots, nous avons voulu dépasser le *buzzword*, ainsi que les métaphores, afin d'étudier les sous-systèmes de la ville intelligente, et les principes qui la guident. Nous avons alors fait le pari que la théorie sociotechnique, et ses principes de conception, s'appliquaient aussi bien à un système organisationnel qu'à la ville intelligente. À notre connaissance, nous sommes les premiers académiciens à nous être prêtés à cet exercice et, en ce sens, nous croyons avoir étendu et bonifié la littérature sur la ville intelligente.

Nous croyons que la réponse à notre question de recherche, et les réponses qui viendront d'autres chercheurs dans un avenir rapproché, est de niveau stratégique, et que l'enjeu à cette réponse n'est ni plus ni moins que la réussite, ou l'échec, d'un projet de ville intelligente. Effectivement, des milliards de dollars sont investis chaque année, à travers le monde, dans la ville intelligente. Il était temps, selon nous, d'élaborer un cadre qui guide la ville intelligente vers sa réussite en tenant compte non seulement de l'élément technologique, déjà amplement couvert dans la littérature, mais aussi de ses éléments humains et institutionnels.

Ainsi, à un haut niveau, nous avons dégagé des parallèles très intéressants à tracer entre le fonctionnement des systèmes d'Info-Neige et d'OPUS en ligne. Tel que nous avons pu le remarquer dans les figures 5.1 et 5.2, les causes de leurs défis se retrouvent, et ce, dans les deux cas, au sein d'une dynamique entre les sous-systèmes parties prenantes, *leaders* et technologie. Il est captivant de noter la cohérence entre cette découverte et les trois éléments de la ville intelligente (technologiques, humains, institutionnels) identifiés dans la littérature comme étant les matières premières sur lesquelles repose la ville intelligente. Ainsi, dans les deux cas, la dynamique en ces sous-systèmes a impacté négativement les objectifs que ces initiatives s'étaient elles-mêmes fixées, et par le fait même, heurta la satisfaction de leurs usagers et l'impopularité qui s'en suivit.

Enfin, un autre parallèle intéressant à tracer entre le fonctionnement des systèmes de ces deux initiatives, et celui-ci, directement lié à notre question de recherche, est que chacune des causes identifiées aux défis de nos deux initiatives, tel que présenté dans le tableau 5.1 et 5.2, ont pu être associées à un non-respect des principes de conception sociotechnique. De plus, ces principes non respectés émergent de décisions prises par les *leaders* de ces initiatives. Cette découverte nous a permis de répondre à notre question de recherche en validant, basé sur ces deux cas précis, que les principes de conception sociotechniques guident, ou tout de moins ont le potentiel de guider, la ville intelligente vers sa réussite.

Voici, en résumé, les grandes tendances et découvertes qui émergent de nos recherches.

- Les causes d'un défi d'une initiative de la ville intelligente se retrouvent au sein de la dynamique entre ses sous-systèmes parties prenantes, *leaders* et technologie.
- La dynamique en ces sous-systèmes impacte négativement les objectifs, et par le fait même, heurte la satisfaction des usagers et cause l'impopularité d'une initiative chez ces derniers.
- Chacune des causes identifiées au défi d'une initiative peuvent être associées à un non-respect des principes de conception sociotechnique.
- Ces principes de conception sociotechnique non respectés émergent de décisions prises par les *leaders* de l'initiative.

Concrètement, nous avons une meilleure idée d'où émergent les causes au défi d'une initiative de la ville intelligente, quels en sont les impacts, quels sont les principes associés à ces causes, et enfin, qui n'a pas respecté ces principes. Nous espérons que ces quelques découvertes enrichissent la littérature sur la gestion de la ville intelligente.

Avec cette information en main, nous sommes en mesure de valider nos propositions. En premier lieu, la ville intelligente est formellement un système sociotechnique, guidé par ses principes de conception. Les défis que vivent ces initiatives de la ville intelligente, tel que nous avons pu le constater avec Info-Neige et OPUS en ligne, ne dépendent pas exclusivement de facteurs techniques, mais résultent d'une défaillance de leurs systèmes complexes (Challenger et Clegg, 2011). À l'image de ce qui s'est passé, il y a 75 ans à la *Tavistock Institute*, nous reconnaissons à présent le caractère indissociable des aspects technologiques et sociaux dans un contexte de ville intelligente. Enfin, nous avons fait la preuve que chacune des causes identifiées, ayant mené aux défis de ces initiatives, peuvent être associés à un principe de conception sociotechnique (voir tableau 5.1 et 5.2).

De plus, dans le cas des deux initiatives étudiées, certains des principes de conception sociotechnique n'ont pas été respectés, menant ces initiatives à des débuts difficiles. Ce constat nous a permis de valider notre deuxième proposition, en confirmant que ces principes de conception sociotechnique, si ignorés, peuvent guider la ville intelligente vers son échec. Par échec, nous entendons qu'Info-Neige et OPUS en ligne n'ont su, dû au non-respect des principes sociotechniques, augmenter le niveau de qualité de vie de leurs usagers, objectifs qu'elles s'étaient pourtant fixés.

Enfin, nous validons également notre troisième proposition et réaffirmons qu'une vision sociotechnique de la ville intelligente, guidée par ses principes de conception, permettrait à ses *leaders* de comprendre les défis actuels de la ville intelligente et, ultérieurement, de les relever. En d'autres mots, dans le cadre de nos recherches, nous avons démontré que notre cadre théorique avait le potentiel de fournir aux *leaders* de la ville intelligente un outil pratique et puissant afin d'analyser leurs initiatives de la ville intelligente et de les mener vers la réussite.

6.4 Quelques pistes de solutions

Plus concrètement, voici quelques pistes de solutions, basées sur les bonnes pratiques de conception sociotechnique, face aux défis que doivent relever les initiatives de la ville intelligente.

En premier lieu, les concepteurs de systèmes doivent faire l'effort d'exposer les impacts potentiels de leurs choix de conception sur les autres sous-systèmes de leurs systèmes (Clegg, 2000). Par exemple, les *leaders* de l'initiative Info-Neige auraient dû se questionner sur les impacts potentiels à mettre de l'avant l'application technologique par rapport aux autres sous-systèmes sociaux de l'initiative (Principe 1). Ainsi, au niveau de ses choix de conception du système (principe 3), il est important d'examiner comment l'ensemble du système devrait fonctionner, plutôt que de simplement sélectionner, à l'image de la STM, la meilleure solution apparente disponible sur marché.

Ces exercices demanderont des ressources supplémentaires et du soutien, par exemple, du temps supplémentaire, dans le cas d'Info-Neige, aurait été potentiellement bénéfique pour la réussite des objectifs visés (principe 18). De plus, au fur et à mesure que ces impacts feront leur apparition dans le système, les *leaders* devront intégrer une gamme d'outils d'évaluation (principe 16), et modifier, si nécessaire, le système en conséquence afin de l'aligner avec les objectifs. Ce dernier principe de conception sociotechnique pourrait facilement s'appliquer à la STM pour qui, l'impopularité de son initiative ne semble pas être un problème majeur, ce qui, ironiquement, est à l'opposé des objectifs qu'elle s'était fixés.

De plus, une perspective sociotechnique encourage la contestation de certains stéréotypes en organisation (Clegg, 2000). L'un de ces stéréotypes est que l'être humain est considéré comme une source d'erreurs, un agent peu fiable et peu résistant au changement. Ce dernier devrait être conçu en dehors du système et complètement éliminé de celui-ci si le budget le permet bien. Les *leaders* de l'initiative Info-Neige n'ont pas hésité, afin d'expliquer les bévues d'Info-Neige, à mettre la faute sur les erreurs humaines. Ces *leaders* auraient dû, selon le deuxième principe de conception sociotechnique, adopter des valeurs où les employés sont considérés, tels des experts du système, appuyés par la technologie qui répond à leurs besoins afin de les supporter dans leur travail.

Effectivement, afin de répondre à ses objectifs, un système doit répondre aux besoins de l'entreprise mais aussi de ses utilisateurs. Selon Clegg (2000), trop souvent, les systèmes ne répondent pas aux besoins des utilisateurs du système. Force est de constater qu'OPUS en ligne et Info-Neige confirment en partie cette affirmation de Clegg (2000). Nous encourageons donc les *leaders* d'initiatives de la ville intelligente à véritablement se pencher sur les besoins des différents acteurs du système (employés de la ville, dans le cas d'Info-Neige, utilisateurs de transport en commun, dans le cas d'OPUS en ligne).

Enfin, l'allocation de tâches entre humains et machines est au cœur de la conception sociotechnique (principe 9). Ces tâches, dans le cas d'Info-Neige, ne semblent pas avoir été définies de façon systémique, causant ainsi un certain embrouillement dans la mise en œuvre de l'initiative sur le terrain. Nous suggérons donc aux *leaders* d'initiatives de la ville intelligente de bien définir, de documenter et de s'assurer de la compréhension du processus par tous les acteurs du système.

6.5 Limites de nos recherches

Le phénomène de la ville intelligente est plutôt récent et sa littérature encore jeune. Ceci explique pourquoi il n'existe, dans la littérature, aucune définition commune. Dans les années prochaines, nous estimons qu'un grand nombre d'articles scientifiques portant sur la ville intelligente émergeront, et que cette littérature gagnera en maturité. Certaines théories et modèles se cristalliseront et deviendront ainsi des références pour de futurs chercheurs. Malheureusement, lors de nos recherches, peu de classiques étaient reconnus. Nous croyons que le niveau de maturité de la littérature sur la ville intelligente, en particulier l'aspect systémique de la ville intelligente abordé dans nos recherches, nous a quelque peu limités dans nos recherches sur le sujet. Tout de même, nous croyons que cet écart, dans la littérature, nous a permis d'ouvrir une porte pour de futures recherches.

Une limite de nos recherches est qu'à la base, nous devions valider notre proposition sur la ville intelligente dans sa globalité. L'exercice étant complexe et incompatible avec le temps que nous nous étions accordé pour effectuer nos recherches, nous n'avons ciblé que deux initiatives de la ville intelligente.

Ainsi, une question s'impose. Avec le même type d'exercice, aurions-nous obtenu des résultats similaires au niveau de la ville intelligente, dans son ensemble? Ne pouvant formellement répondre à cette question, il nous est impossible de conclure que les mêmes résultats obtenus lors de nos recherches s'appliqueraient autant à la ville intelligente dans sa globalité qu'aux initiatives étudiées lors de nos recherches. Par ailleurs, il nous est impossible de conclure, aujourd'hui, que les résultats obtenus lors de nos recherches s'appliqueraient à toutes autres des initiatives de la ville intelligente. Effectivement, l'une des limites de nos recherches est de n'avoir validé nos propositions que sur deux des initiatives de la ville intelligente, dû à des contraintes de temps.

De plus, les initiatives étudiées lors de nos recherches ont fait couler beaucoup d'encre. L'une des raisons est qu'elles ont connu des ratés mémorables lors de leur mise en œuvre. Ainsi, nous avons validé nos propositions exclusivement sur des initiatives ayant connu des échecs. En d'autres mots, nous savons maintenant que les principes de conception sociotechnique, si ignorés, peuvent guider une initiative de la ville intelligente vers son échec mais, nous ne sommes pas en mesure de reconnaître que ces mêmes principes guideraient la ville intelligente vers sa réussite (augmenteraient le niveau de qualité de vie des citoyens).

Enfin, nous avons opté pour des données secondes afin de valider nos propositions. Dans un monde idéal, nous aurions utilisé ces données afin d'enrichir l'information recueillie par des entrevues accordées aux acteurs principaux. Malheureusement, tel que mentionné préalablement, l'accessibilité aux acteurs-clés de ces initiatives, par exemple des politiciens haut placés, nous semblait irréaliste. La ville intelligente étant un enjeu extrêmement politique, l'accès à ces acteurs aurait été primordial dans le cadre de nos recherches. Ainsi, si par chance, nous aurions pu interroger ces acteurs, rien ne nous laisse croire que, de ces rencontres, d'autres données que celles présentes dans les médias nous auraient été communiquées. Nous aurions pu, par contre, une fois nos résultats obtenus, solidifier ceux-ci en les soumettant aux acteurs-clés de ces initiatives sous forme de questionnaire afin de valider nos résultats.

6.6 Perspectives et conclusion

Basé sur d'autres initiatives de la ville intelligente et sur sa littérature foisonnante, nous souhaitons vivement que de futurs chercheurs valident nos propositions et bonifient notre cadre théorique. Tel que stipulé précédemment, il serait aussi intéressant d'élargir nos recherches sur la ville intelligente dans sa globalité. Il serait également pertinent, dans de futures recherches, de valider nos propositions sur des initiatives ayant connu du succès. Ainsi, nous pourrions valider si les *leaders* de ces initiatives avaient appliqué les principes de conception de la théorie sociotechnique lors de leur conception de leurs initiatives.

Finalement, nous aimerions aussi que l'on pousse notre cadre à ses limites. Nous croyons que cet outil peut servir à beaucoup plus qu'analyser, après coup, les défis d'une ville intelligente. Par exemple, pourquoi ne pas utiliser ce modèle afin de prévenir les futurs défis, en modelant l'information dès la conception d'une initiative? Nous croyons que cet exercice permettrait aux *leaders* de la ville intelligente d'être proactif, et d'éviter les échecs à l'image des Info-Neige et des OPUS en ligne de ce monde. Des recherches en ce sens contribueraient grandement à faire grandir nos découvertes.

En conclusion, il était indispensable qu'aujourd'hui, dans un contexte où le concept de la ville intelligente s'est répandu sur les cinq continents (Dameri, 2013), de proposer une définition commune de la ville intelligente afin d'aller au-delà du *buzzword*, et d'en définir les grands principes de conception. Voici les deux objectifs que nous nous étions fixés dans ce mémoire. Nous sommes fiers d'avoir respecté ces objectifs, mais sommes encore plus fiers d'avoir contribué à faire avancer la discussion sur la ville intelligente.

Des sommes faramineuses seront investies, dans le monde entier, dans des projets de ville intelligente dans les années qui viennent. Il nous semble plus évident et primordial que jamais que la compréhension de ce phénomène et de ses principes soit discuté par les académiciens et élaboré davantage dans de futures recherches. Enfin et de manière plus philosophique, la vision même de la ville intelligente est en jeu. Sera-t-elle uniquement technologique, à l'image des machines à charbon de la *Tavistock Institute* dans les années 50? Ou saura-t-elle marier l'aspect humain et technique, tel que proposé par la théorie sociotechnique?

BIBLIOGRAPHIE

- Al-Hader, M., & Rodzi, A. (2009). The smart city infrastructure development & monitoring. *Theoretical and Empirical Researches in Urban Management*, (11), 87.
- Allen, P. M. (2012). *Cities and regions as self-organizing systems: models of complexity*. Routledge.
- Alshuwaikhat, H. M., & Nkwenti, D. I. (2003). Collaborative planning and management frameworks: Approaches to effective urban governance by adoption of emerging technologies. *International Journal of Management*, 20(3), 294-305.
- Altwater, E., & Mahnkopf, B. (1999). *Grenzen der globalisierung*. Münster: Westfälisches Dampfboot.
- Anthopoulos, L., & Fitsilis, P. (2010, July). From digital to ubiquitous cities: Defining a common architecture for urban development. In *Intelligent Environments (IE), 2010 Sixth International Conference on* (pp. 301-306). IEEE.
- Bătăgan, L. (2011). Smart cities and sustainability models. *Informatica Economică*, 15(3), 80-87.
- Boise Smart City Initiative. (2002). *Boise Smart City Initiative Committee Report*. Boise, ID: Capital City Development Corp.
- Begg, I. (1999). Cities and competitiveness. *Urban studies*, 36(5-6), 795-809.
- Berry, C. R., & Glaeser, E. L. (2005). The divergence of human capital levels across cities*. *Papers in regional science*, 84(3), 407-444.
- Caragliu, A., Del Bo, C., & Nijkamp, P. (2011). Smart cities in Europe. *Journal of urban technology*, 18(2), 65-82.
- Challenger, R., & Clegg, C. W. (2011). Crowd disasters: a socio-technical systems perspective. *Contemporary Social Science*, 6(3), 343-360.
- Cherns, A. (1976). The Principles of Sociotechnical Design1. *Human relations*, 29(8), 783-792.
- Chourabi, H., Nam, T., Walker, S., Gil-Garcia, J. R., Mellouli, S., Nahon, K., ... & Scholl, H. J. (2012, January). Understanding smart cities: An integrative framework. In *System Science (HICSS), 2012 45th Hawaii International Conference on* (pp. 2289-2297). IEEE.
- Clark, D. E., & Cosgrove, J. C. (1991). AMENITIES VERSUS LABOR MARKET OPPORTUNITIES: CHOOSING THE OPTIMAL DISTANCE TO MOVE*. *Journal of Regional Science*, 31(3), 311-328.
- Clegg, C. W. (2000). Sociotechnical principles for system design. *Applied ergonomics*, 31(5), 463-477.
- Clegg, C., & Shepherd, C. (2007). 'The biggest computer programme in the world... ever!': time for a change in mindset?. *Journal of Information Technology*, 22(3), 212-221.

- Clegg, C., & Walsh, S. (2004). Change management: time for a change!. *European Journal of Work and Organizational Psychology*, 13(2), 217-239.
- Cocchia, A. (2014). Smart and digital city: a systematic literature review. In *Smart city* (pp. 13-43). Springer International Publishing.
- Coe, A., Paquet, G., & Roy, J. (2001). E-governance and smart communities a social learning challenge. *Social Science Computer Review*, 19(1), 80-93.
- Couclelis, H. (2004). The construction of the digital city. *Environment and Planning B: Planning and design*, 31(1), 5-19.
- Dameri, R. P. (2013). Searching for smart city definition: a comprehensive proposal. *International Journal of Computers & Technology*, 11(5), 2544-2551.
- Davis, M. C., Challenger, R., Jayewardene, D. N., & Clegg, C. W. (2014). Advancing socio-technical systems thinking: A call for bravery. *Applied ergonomics*, 45(2), 171-180.
- Dirks, S., Gurdgiev, C., & Keeling, M. (2010). Smarter cities for smarter growth: How cities can optimize their systems for the talent-based economy. *IBM Institute for Business Value*.
- Ergazakis, K., Metaxiotis, K., & Psarras, J. (2004). Towards knowledge cities: conceptual analysis and success stories. *Journal of knowledge management*, 8(5), 5-15.
- Findlay, A., & Rogerson, R. (1993). Migration, places and quality of life: voting with their feet. *Population matters*, 33-49.
- Florida, R. L. (2002). *The rise of the creative class: and how it's transforming work, leisure, community and everyday life*. Basic books.
- Giffinger, R., Fertner, C., Kramar, H., Kalasek, R., Pichler-Milanovic, N., & Meijers, E. (2007). *Smart cities-Ranking of European medium-sized cities*. Vienna University of Technology.
- Hall, P. (2000). Creative cities and economic development. *Urban studies*, 37(4), 639-649.
- Harrison, C., & Donnelly, I. A. (2011, September). A theory of smart cities. In *Proceedings of the 55th Annual Meeting of the ISSS-2011, Hull, UK* (Vol. 55, No. 1).
- Harrison, C., Eckman, B., Hamilton, R., Hartswick, P., Kalagnanam, J., Paraszczak, J., & Williams, P. (2010). Foundations for smarter cities. *IBM Journal of Research and Development*, 54(4), 1-16.
- Henry, P., & Moscovici, S. (1968). Problèmes de l'analyse de contenu. *Langages*, (11), 36-60.
- Hollands, R. G. (2008). Will the real smart city please stand up? Intelligent, progressive or entrepreneurial?. *City*, 12(3), 303-320.
- Komninos, N. (2006, July). The architecture of intelligent cities: Integrating human, collective and artificial intelligence to enhance knowledge and innovation. In *Intelligent Environments, 2006. IE 06. 2nd IET International Conference on* (Vol. 1, pp. 13-20). IET.

- Läpple, D. (2001). City and Region in an Age of Globalisation and Digitization. *German Journal of Urban Studies*, 40(2), 13-34.
- Larsen, K. (1999). Learning cities: the new recipe in regional development. *Organisation for Economic Cooperation and Development. The OECD Observer*, (217/218), 73.
- Leavitt, H. J., & March, J. G. (1962). *Applied organizational change in industry: Structural, technological and humanistic approaches*. Pittsburgh, Pennsylvania: Carnegie Institute of Technology, Graduate School of Industrial Administration.
- Lynn, L. E., Heinrich, C. J., & Hill, C. J. (2000). Studying governance and public management: Challenges and prospects. *Journal of Public Administration Research and Theory*, 10(2), 233-262.
- Mitchell, W. J. (2006). Smart city 2020. *Metropolis Magazine*, February, 3.
- Moss Kanter, R., & Litow, S. S. (2009). Informed and interconnected: A manifesto for smarter cities. *Harvard Business School General Management Unit Working Paper*, (09-141).
- Nam, T., & Pardo, T. A. (2011, June). Conceptualizing smart city with dimensions of technology, people, and institutions. In *Proceedings of the 12th Annual International Digital Government Research Conference: Digital Government Innovation in Challenging Times* (pp. 282-291). ACM.
- Nam, T., & Pardo, T. A. (2011, September). Smart city as urban innovation: Focusing on management, policy, and context. In *Proceedings of the 5th International Conference on Theory and Practice of Electronic Governance* (pp. 185-194). ACM.
- Nijkamp, P. (2008). XXQ factors for sustainable urban development: a systems economics view. *Romanian Journal of Regional Science*, 2(1), 1-34.
- Porter, M. E., & Millar, V. E. (1985). How information gives you competitive advantage.
- Portugali, J. (2012). *Self-organization and the city*. Springer Science & Business Media.
- Rios, P. (2012). *Creating "The Smart City"* (Doctoral dissertation).
- Rogerson, R. J. (1999). Quality of life and city competitiveness. *Urban studies*, 36(5-6), 969-985.
- Scholl, H. J., Barzilai-Nahon, K., Ann, J. H., Popova, O. H., & Re, B. (2009, January). E-Commerce and e-Government: How do they Compare? what can they Learn from each Other?. In *System Sciences, 2009. HICSS'09. 42nd Hawaii International Conference on* (pp. 1-10). IEEE.
- Schuler, D. (2001, October). Digital cities and digital citizens. In *Kyoto Workshop on Digital Cities* (pp. 71-85). Springer Berlin Heidelberg.
- Shapiro, J. M. (2006). Smart cities: quality of life, productivity, and the growth effects of human capital. *The review of economics and statistics*, 88(2), 324-335.
- Sassen, S. (2011). *Cities in a world economy*. Sage Publications.
- Thornley, A. (2004). Strategic planning in the face of urban competition. *Urban Planning Overseas*, 2, 002.

Trist, E. L., & Bamforth, K. W. (1951). Some social and psychological consequences of the Longwall method. *Human relations*, 4(3), 3-38.

Van den Berg, L., & Braun, E. (1999). Urban competitiveness, marketing and the need for organising capacity. *Urban studies*, 36(5/6), 987.

Washburn, D., Sindhu, U., Balaouras, S., Dines, R. A., Hayes, N., & Nelson, L. E. (2009). Helping CIOs understand “smart city” initiatives. *Growth*, 17.

Références articles médiatiques (Info-Neige)

Bélisle, S. (2014, 13 février). Un texto «Info-Neige pour éviter le remorquage». *Journal de Montréal*

Benessaïeh, K. (2014, 13 mars). Après la neige, les cônes orange. *La Presse*

Cabinet du maire et du comité exécutif. (2014). *La Ville de Montréal lance le Défi Info-Neige*

Benessaïeh, K. (2014, 3 juillet). Montréal : déneigement intelligent... et à un prix modique. *La Presse*

Shaffer, M-E. (2014, 4 juillet). Le Défi Info-Neige lancé. *Métro*

Vilmart, F. (2014, 8 juillet). La Ville de Montréal doit apprendre à travailler avec les start-ups. *Les Affaires*

Cabinet du maire et du comité exécutif. (2014). *Montréal, ville intelligente et numérique - Les équipes finalistes du Défis Info-Neige présentent leurs applications*

Cabinet du maire et du comité exécutif. (2014). *Montréal, ville intelligente et numérique - Les équipes finaliste du Défis Info-Neige dévoilés*

Dumont, M-E. (2014, 18 août). Saccage à l'hôtel de ville de Montréal. *Journal de Montréal*

Léouzon, R. (2014, 18 août). Logiciels Héritage gagne le Défi Info-Neige. *Métro*

Pineda, A. (2014, 23 octobre). Les Montréalais sollicités. *24 heures Montréal*

Pineda, A. (2014, 17 novembre). La «ville intelligente» rate la première neige. *TVA Nouvelles*

Pineda, A. (2014, 18 novembre). L'application Info-Neige en retard. *Journal de Montréal*

Normandin, P-A. (2014, 2 décembre). Application Info-Neige : Montréal prend un virage numérique. *La Presse*

Cabinet du maire et du comité exécutif. (2014). *Montréal, ville intelligente et numérique – Déneigement intelligente : Mise en place du système SIT-NEIGE et de la plateforme Info-Neige MTL*

Normandin, P-A. (2014, 11 décembre). Premier déneigement «intelligent» à Montréal. *La Presse*

Normandin, P-A. (2014, 16 décembre). Application Info-Neige : cinquante erreurs recensées. *La Presse*

Pineda, A. (2014, 17 décembre). Sa fiabilité critiquée par les spécialistes. *TVA Nouvelles*

Shaffer, M-E. (2014, 18 décembre). Améliorer le déneigement intelligent. *Métro*

Bergeron, M. (2014, 21 décembre). Montréal, Ville Intelligente? *La Presse*

Normandin, P-A. (2015, 7 janvier). Une contravention après s'être fiée à Info-Neige. *La Presse*

Normandin, P-A. (2015, 29 janvier). 23 millions pour faire de Montréal une ville intelligente. *La Presse*

Opposition officielle à l'hôtel de Ville de Montréal. (2015). *La Ville intelligente de Denis Coderre doit être plus qu'un slogan*

Deglise, F. (2015, 30 janvier). Montréal dévoile l'étendue de ses ambitions. *Le Devoir*

Carignan, M-A. (2015, 5 février). La ville intelligente, prochain fardeau de Montréal. *Métro*

Moreno, C. (2015, 17 mars). Montréal, la ville à l'écoute des citoyens. *La Tribune*

Houde-Roy, L. (2015, 6 mai). Quatre projets pour une ville intelligente. *Métro*

Corriveau, J. (2015, 7 mai). Le stationnement et la mobilité au menu de la «ville intelligente». *Le Devoir*

Houde-Roy, L. (2015, 16 Juin). Vérificateur général : la stratégie de la ville intelligente remise en question. *Métro*

Cormier, F. (2015, 14 décembre). Suspension de cols bleus : Le maire Coderre invoque la jurisprudence. *Radio-Canada*

Références articles médiatiques (OPUS en ligne)

- Benessaïeh, K. (2013, 25 novembre). Philippe Schnobb à la tête de la STM. *La Presse*
- Benessaïeh, K. (2013, 27 novembre). STM : l'opposition s'indigne de la nomination de Philippe Schnobb. *La Presse*
- Fortier, V. (2014, 26 Mars). «Les usagers ont raison d'être exigeants», croit Philippe Schnobb STM. *Métro*
- Shaffer, M-E. (2014, 16 avril). La STM offrira la recharge à distance d'ici un an. *Métro*
- Shaffer, M-E. (2015, 7 avril). Le paiement mobile dans la mire de la STM. *Métro*
- Corriveau, J. (2015, 9 juillet). La carte OPUS rechargeable à distance. *Le devoir*
- Équipe de rédaction. (2015, 9 juillet). Le nouveau système de rechargement de la STM ne fait pas l'unanimité. *Métro*
- Équipe de rédaction. (2015, 9 juillet). #InnovercommelaSTM : Twitter souhaite la bienvenue en 2015 à la STM. *Métro*
- La Presse Canadienne. (2015, 9 juillet). Achat en ligne de titre de transport. *Métro*
- Micaela Bain, V. (2015, 9 juillet). Les usagers de la STM pourront bientôt recharger leur carte OPUS à la maison. *Radio-Canada*
- Micaela Bain, V. (2015, 9 juillet). La carte Opus désormais rechargeable en ligne. *Radio-Canada*
- Micaela Bain, V. (2015, 9 juillet). #InnovercommelaSTM : Le lecteur de carte Opus devient la risée sur Twitter. *Radio-Canada*
- Provost, A-M. (2015, 9 juillet). Une technologie désuète? *Journal de Montréal*
- Provost, A-M. (2015, 9 juillet). Recharger en ligne, mais pas gratuitement. *24 heures Montréal*
- Provost, A-M. (2015, 9 juillet). Les usagers pourront recharger leur carte Opus à distance. *Journal de Montréal*
- Shaffer, M-E. (2015, 9 juillet). La recharge à distance de la carte Opus enfin disponible. *Métro*
- Société de transport de Montréal (2015). *Lancement d'OPUS en ligne – Achetez vos titres de transport à partir de votre ordinateur!*
- Corriveau, J. (2015, 10 juillet). Société de transport de Montréal - Les Montréalais pourront charger leur carte Opus à distance. *Le devoir*

- Provost, A-M. (2015, 10 juillet). La STM doit défendre sa technologie. *24 heures Montréal*
- Provost, A-M. (2015, 10 juillet). La technologie de recharge de la carte OPUS jugée obsolète. *Journal de Montréal*
- Shaffer, M-E. (2015, 10 juillet). Recharger sa carte OPUS à distance. *Métro*
- Tessier, M. (2015, 10 juillet). La STM tournée en dérision sur Twitter. *La Presse*
- Tessier, M. (2015, 10 juillet). Le lancement du lecteur de carte tourné en dérision sur Twitter. *La Presse*
- Lefebvre, S-M. (2015, 15 août). Les lecteurs OPUS, «un échec». *Journal de Montréal*
- Ducas, M-C. (2015, 21 août). «Innover comme la STM» et les lecteurs OPUS : Quand on se compare... *Journal de Québec*
- Gerbet, T. (2015, 26 août). Lecteur de carte OPUS : Un flop aussi à Paris. *Radio-Canada*
- Shaffer, M-E. (2016, 13 janvier). 9510 lecteurs de recharge Opus écoulés. *Métro*

